De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 8:

De Negende Wegverkeersdag van de Koninklijke Nederlandse Automobiel Club op 26 October 1951.
door ir J. F. L. van Gils.

ELECTROTECHNIEK 3:

De magnetische versterker, *(Vervolg en slot)*,
door ir J. J. Rietveld.

Overwegingen bij de keuze van Lopik als plaats van een televisiezender; nationale en internationale aspecten,
door jhr dr ir C. T. F. van der Wyck.

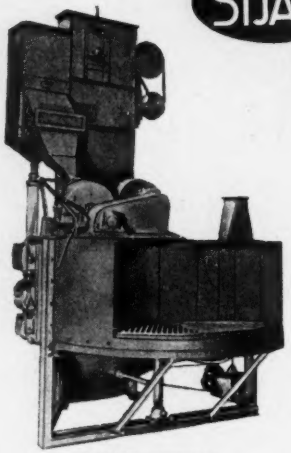
MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK 2:

Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof *(Vervolg en slot)*,
door dr D. W. van Krevelen.

Report on Bituminous Sand of Alberta,
by prof. dr ir H. I. Waterman and ir A. Brakel.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 8 A 67-82; E 19-28; M 11-24 's-Gravenhage, 22 Febr. 1952

SIJAM



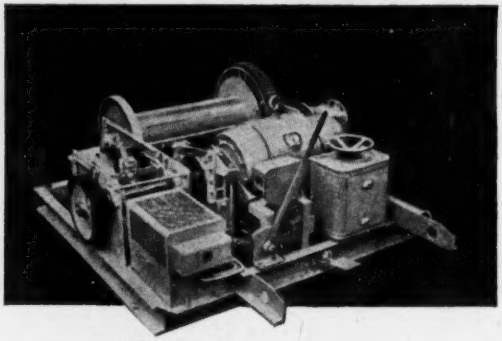
GRITCENTRIFUGE

ZANDSTRALEN ZONDER PERSLUCHT

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK

SIJBRANDIJ - AMSTERDAM (O)

POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

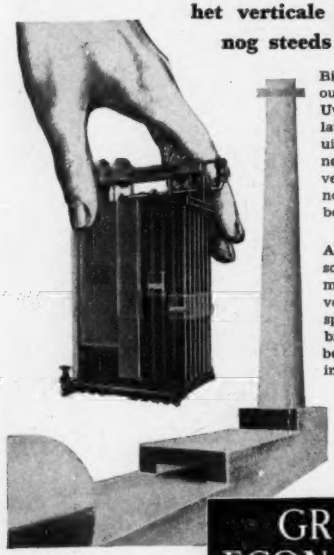


Montagelieren

Giessen werktuigen

KRIMPEN A/D IJSSEL - HOLLAND

Wanneer U economisers vervangt bedenk dan dat het verticale gietijzeren type nog steeds het beste is.



Bij vervanging van een oude installatie, of voor Uw nieuwe ketelinstallatie, is deze moderne uitvoering van de originele Green's gietijzeren verticale pijp economiser nog steeds de beste aanbeveling.

Als fabrikant van verschillende typen economiser van vooruitstrevend ontwerp en als specialisten op dit gebied, kunnen wij U onbevooroordeeld adviseren in de keuze van het type.

GREEN'S ECONOMISER

E. GREEN & SON LTD., WAKEFIELD, ENGELAND

Fabrikanten van economisers gedurende meer dan honderd jaar.

Vertegenwoordigd door: HOLIMA — AMSTERDAM-C.

TELEFOON 64824 — PRINS HENDRIKKADE 181

BAKKER RIDDERKERK

★

Scheepsbouwmachines

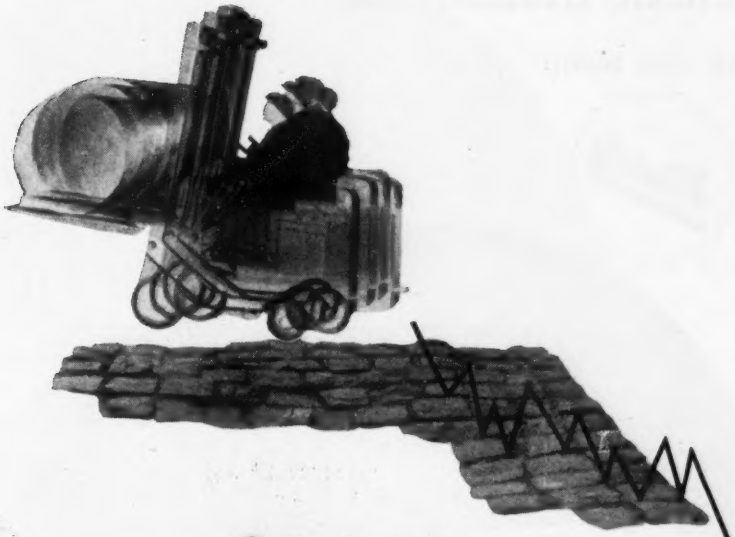
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON

Rotterdam: 70156

Ridderkerk: 359 en 684 (K 1896)



LIBRA 5105

Elke vloer is nog geen Stelcon WETT. GED. **bedrijfsvloer**

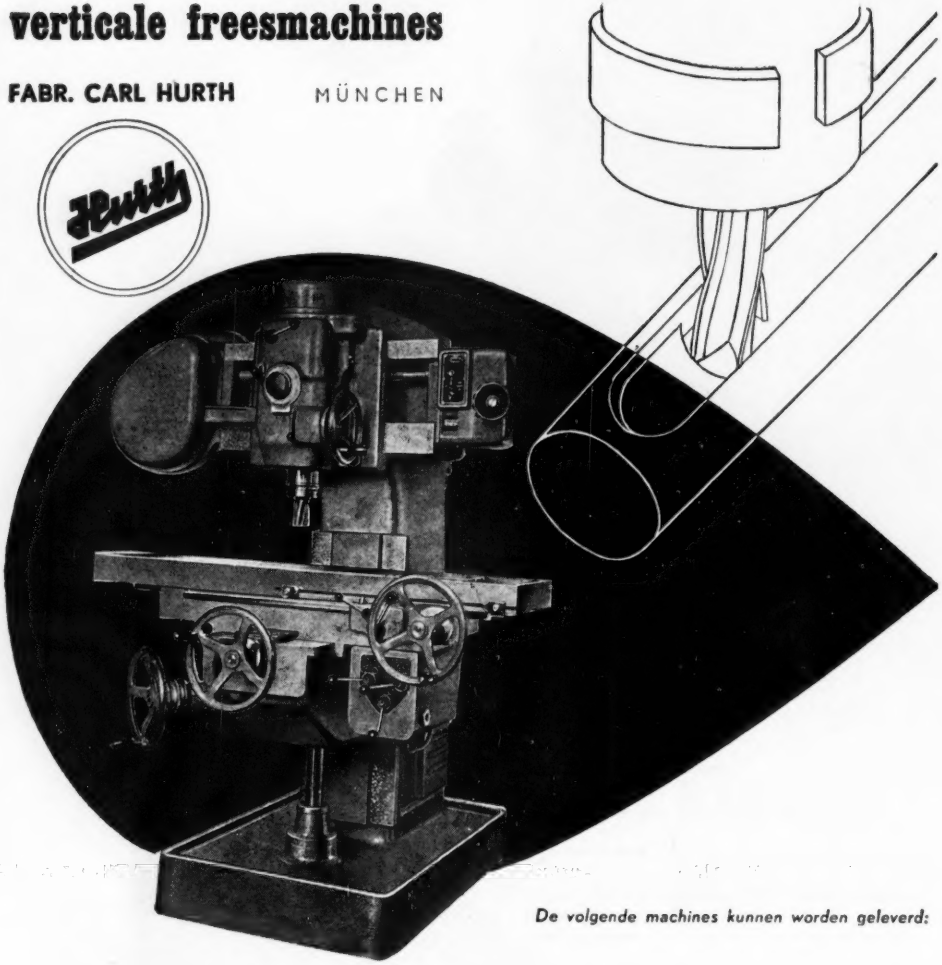
Wat is er al een geld verknoeid door schade aan rijdend materieel, of aan beschadigde lading en dat alles tengevolge van slechte en (of) slecht gelegde vloeren. Intern bedrijfstransport moet zonder horten en stoten verlopen. Er mag geen stagnatie ontstaan door herhaalde reparaties aan wagens en vloeren. Alleen een snel en soepel transport bevordert de productiviteit. Daarom zijn Stelcon bedrijfsvloeren een vereiste voor de moderne industrie.

sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp. 8302/3344

verticale freesmachines

FABR. CARL HURTH MÜNCHEN



De volgende machines kunnen worden geleverd:

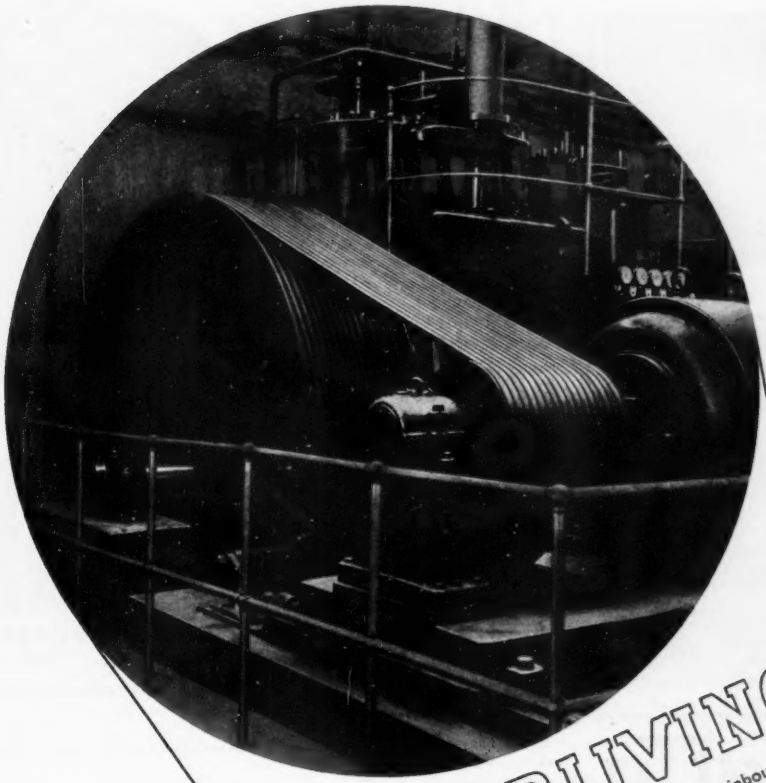
Hurth freesmachines hebben automatische heen- en weerbeweging van freesslede, waardoor zij in het bijzonder geschikt zijn voor het frezen van spiebanen en gleuven, het maken van stempels, matrijzen, gereedschappen, enz.

model LFV 3:	tafeloppervlak:	350 x 1400 mm
	autom. langsbeweging v. tafel:	550 mm
	beweging v. freesslede:	240 mm
model LFV 1:	tafeloppervlak:	270 x 870 mm
	beweging v. freesslede:	150 mm
model V 10:	de speciale machine voor gereedschap- en stempelmakerijen; ook geschikt voor coördinatenboorwerk	
	tafeloppervlak:	300 x 780 mm
	autom. langsbeweging v. tafel:	400 mm
	beweging v. freesslede:	150 mm

n.v. Laagland

Alleenvertegenwoordigers

ROTTERDAM: Piekstraat 20 - Telefoon 77540 (3 lijnen)
Vert. v. Indonesië: N.V. v/h Ruhaak
Soerabaja - Bandoeng - Djakarta - Medan



BLAURI-AANDRIJVINGEN

Hoog nuttig effect, grote elasticiteit, geringe inbouwafmetingen, kleine lagerbelasting en geen toezicht zijn de grote voordelen van de Blauri-aandrijvingen. Een grote voorraad groefschijven maken het ons mogelijk, complete aandrijvingen op korte termijn te leveren.

Wij leveren bovendien:

FLENDER TANDWIELKASTEN
overbrengingsverhouding tot 700:1

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

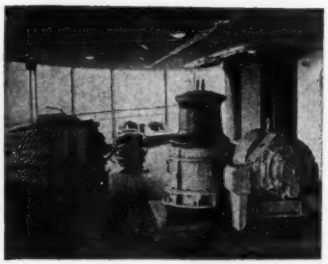
KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

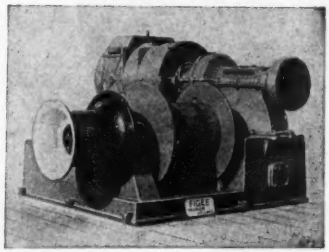
VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

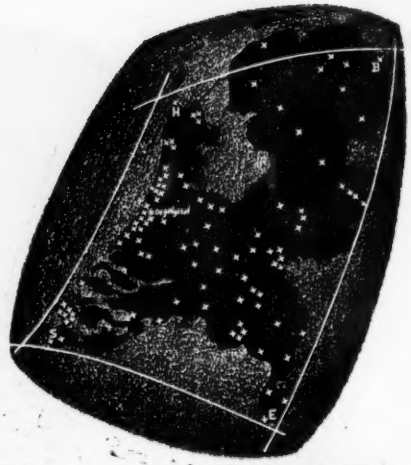
Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784



DEKWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM





Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

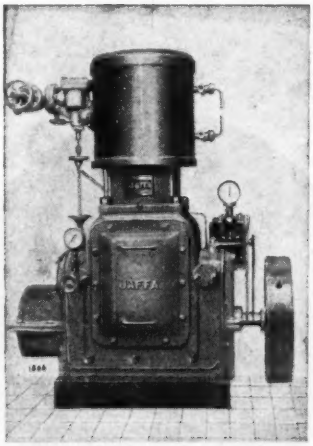
n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken

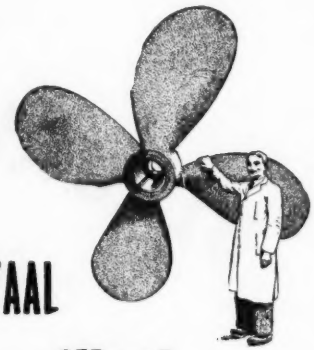
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

Jaffa



STOOMMACHINES

N.V. MACHINEFABRIEK
Jaffa
UTRECHT



GIETSTAAL

van ***Allard***

Siemens-Martin en Electrostaal

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS

P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.

FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 8.

De Negende Wegverkeersdag van de Koninklijke Nederlandse Automobiel Club op 26 October 1951 [1]

Ook in 1951 heeft de K.N.A.C. de Wegverkeersdag-traditie voortgezet, waarvoor wederom grote belangstelling bleek te zijn. Dit keer hadden de te behandelen onderwerpen betrekking op de wegverlichting, de rijgewoonten van autobestuurders, de spoorwegovergangen en de kostprijzen van lichte en zware auto's terwijl tevens de uitslag van de steden-veiligheidscompetitie werd openbaar gemaakt.

Na een kort woord van welkom nodigde de Voorzitter van de K.N.A.C., jhr mr J. Th. Smits van Oyen, de Minister van Verkeer en Waterstaat uit, de Negende Wegverkeersdag te openen.

Opening door de Minister

De Minister van Verkeer en Waterstaat, de heer H. H. Wemmers, wijst er in zijn rede op, dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat open blijft voor opbouwende critiek. Hij verheugt zich erover, dat op deze bijeenkomst ook de President-Directeur van de Nederlandse Spoorwegen het woord zal voeren. De drie verkeerswijzen: waterverkeer, wegverkeer en spoorwegverkeer wekken bij het Departement geen bepaalde voorkeur op. Het Ministerie tracht te realiseren — en dat is het enige nodige, aldus de Minister — dat de drie verschillende verkeerswijzen invloeden van elkaar ondergaan, in deze zin, dat men aanvaardt, althans tracht te begrijpen, datgene wat de anderen bezighoudt om tot betere regelingen te komen in hun eigen sector.

De tegenwoordige stand van de wegverlichting

In de plaats van prof. dr ir N. A. Halbertsma, die wegens ziekte verhinderd was dit onderwerp te behandelen, hield dr D. Vermeulen van het Lichttechnisch Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken een voordracht, waaraan het hierna volgende is ontleend.

Veilig verkeer bij grote snelheden eist, dat men de weg tot op een afstand van tenminste 100 m kan overzien. De automobilist beschikt over een eigen wegverlichtingsinstallatie, het hoofdlicht en het dimlicht, waarmee hij op een weg, die niet te druk is, veilig kan rijden. Op drukke wegen kan hij daarentegen meestal alleen zijn dimlicht gebruiken. Het verlicht weggedeelte is dan verkort, terwijl bovendien zijn waarnemingsvermogen, door het verblindende licht van zijn tegenliggers, zeer sterk wordt verminderd.

De internationale proeven met automobielverlichting, welke in 1949 op het circuit in Zandvoort werden verricht, hebben geleerd, dat de zichtbaarheidsafstand bij nadering van een tegenligger snel afneemt. Is een tegenligger op 50 à 60 m genaderd, dan is de verblinding het sterkst en de zichtbaarheidsafstand het kleinst, nl. maximaal 40 m. Bij het ontmoeten van een colonne van tegenliggers kan men dus gedurende enige tijd niet meer dan 40 m van de weg voor de eigen auto overzien.

In de ontwikkeling van de automobielverlichting zijn twee richtingen te onderkennen, nl. de Amerikaanse en de Europese. De Amerikanen accepteren een grote verblinding ter wille van een betere zichtbaarheid; de overigen onderschrijven gaarne, dat meer licht op de weg nodig is, doch zijn niet bereid ook meer verblinding te accepteren.

Daar een oplossing van de automobielverlichting niet op korte termijn is te verwachten, is referent van mening, dat aan de wegverlichting de eis moet worden gesteld, dat de automobilist bij elke weersgesteldheid, zonder gebruik te maken van zijn koplichten, met normale snelheid veilig kan rijden.

De verlichting van de grote wegen is pas betaalbaar geworden door het gebruik van natriumlampen. Tengevolge van de oorlog en gebrek aan materiaal is slechts een klein gedeelte van de rijkswegen van een natriumverlichting voorzien, (ongeveer 50 km). Door gemeenten zijn verscheidene wegen voor doorgaand verkeer door of langs bebouwde kommen (eveneens 50 km) van natriumlicht voorzien.

In dit verband legt de spreker er de nadruk op, dat het een groot voordeel is, het karakter en de bedoeling van de weg naar de aard van de verlichting te onderscheiden in:

Wegen voor doorgaand verkeer met natriumlicht, paalhoogte 9 m, afstand 30 m, opstelling zigzag;

wegen voor locaal doorvoerverkeer in een gemeente met fluorescentieverlichting, kwiklampen met een goede kleurcorrectie of zelfs met gloeilampen, paalhoogte 9 m en goede afstanden;

in woonwijken gloeilampen, kwiklampen, al of niet met kleurcorrectie en zelfs fluorescentieverlichting en veel lagere palen.

Het beginsel, het snelverkeer door de kleur van de verlichting te leiden, begint ook toepassing in het buitenland te vinden.

De laatste jaren worden gebruikt natriumlampen SO 85 W, die in een horizontale stand of in een hoek van 120° naar boven in emaille reflectoren worden toegepast bij een lichtpunthoogte van 9 m en zigzag langs de weg zijn opgesteld met een maximum

[1]) Zie ook Wegen- en Verkeersvraagstukken van deze tijd, Uitg. K.N.A.C. *f* 2,50.

onderlinge afstand in de as van de weg gemeten van 30 m. Deze methode voldoet uitstekend; bezuiniging door toepassing van kleinere lampen of grotere paalafstand heeft steeds tot teleurstellende resultaten geleid. De stroombesparing van de natriumlamp tegenover de kwiklamp is enorm.

De natriumverlichting maakt het mogelijk om met stadslichten veilig te rijden.

De zichtbaarheid bij een droog wegdek is met natriumverlichting aanzienlijk gunstiger dan bij een nat wegdek. Voor een nat wegdek, vooral bij grote tonrondte, heeft men sterkere lampen nodig, en wel SO 140 W inplaats van SO 85 W. Het verdient daarom aanbeveling om in nieuwe installaties over te gaan tot het plaatsen van zwaardere lampen.

Voorts maakt ir VERMEULEN nog melding van het grote voordeel van de natriumverlichting bij mist.

In de laatste jaren zijn naast de natriumlamp nieuwe lichtbronnen ter beschikking gekomen, nl. de buisvormige fluorescentielampen en de kwiklampen met kleurcorrectie.

De fluorescentielamp maakt speciaal in winkelstraten en op pleinen veel opgang. Wegens de lage helderheid worden zij veelal onafgeschermd toegepast en zij hebben per armatuur twee of vier lampen. Bij het overschakelen op nachtverlichting kan men per lichtpunt een of meer lampen uitschakelen, hetgeen een belangrijk voordeel biedt omdat dan geen donkere weggedeelten optreden, zoals men die bij het uitschakelen van een deel der lichtpunten krijgt. Meer lampen per armatuur is ook bij het onderhoud van belang. De referent acht het om deze reden de moeite waard te overwegen, of het ook bij de natriumverlichting niet aanbeveling zou verdienen om twee lampen van 85 W te plaatsen inplaats van één lamp SO 140 W.

Ten aanzien van het financiële aspect merkt ir VERMEULEN op, dat de exploitatiekosten van een natriumverlichting *f* 3500 per km per jaar bedragen. Uitgaande van een jaarlijkse schade van de verkeersongevallen van *f* 88 millioen (zoals berekend door het Verkeersinstituut) zou met 1% van het schadebedrag de jaarlijkse exploitatie van 250 km natriumverlichting gedekt zijn. Ook leidt de referent uit de statistiek van de bedrijfsongevallen af dat 1% van de schade tengevolge van verzuimdagen door verkeersongevallen de jaarlijkse exploitatie van 50 km dekt.

Goede en slechte gewoonten van autobestuurders

Nu zowel als in de toekomst zal de wijze waarop de weggebruikers lopen en rijden van grote invloed zijn op de verkeersveiligheid, aldus de tweede spreker, de heer K. J. MÜLLER, Chef van de Verkeerspolitie te Rotterdam.

Verbetering van eigen fouten zal gewoonlijk meer resultaten geven dan trachten anderen te verbeteren. Het onderzoek naar de gewoonten van autobestuurders verkeert in ons land nog in een beginstadium, karakter en gedrag van automobilisten zijn nog niet systematisch onderzocht. Wel kent men hier te lande het psychotechnisch onderzoek van chauffeurs, doch slechts als preventie.

De referent acht een goede houding achter en aan het stuur, welke men onder geen omstandigheid prijs geeft, een basis voor een goede stijl: Een vaste stand der beide handen aan het stuurwiel, geen elleboog buiten het portierraam, niet het stuurwiel met beide handen tegelijk loslaten enz.

Het achteruitzicht is in Nederland voor velen nog een zwak punt. De spreker acht dit een van de belangrijkste grondslagen voor vlot en veilig rijden, veel belangrijker dan de richtingaanwijzers en de claxon en mogelijk even belangrijk als goede remmen. Het is niet voldoende, als men alleen in de spiegel kijkt wanneer men een afwijkende beweging gaat maken, doch er moet voortdurend een wisselwerking zijn tussen de blik voor- en achterwaarts.

Een zwijgend verkeer oordeelde de spreker noodzakelijk ter verhoging van de veiligheid. Een onhebbelijke gewoonte is b.v. dat sommigen, wanneer bij een verkeerslicht een automobilist zijn auto niet weg kan krijgen, of bij verkeersopstoppingen beginnen te claxonneren.

Uitvoerig wordt vervolgens de snelheid behandeld, waarbij gewezen wordt op de soms zeer hoge snelheden waarmede de automobilisten aan het verkeer in de stad deelnemen, in 't bijzonder na de invoering van het nieuwe Wegenverkeersreglement, waarin geen maximum snelheden zijn genoemd. De heer MÜLLER acht een snelheid van 60 à 70 km/h onder normale omstandigheden meestal niet te hoog en deelde mede, dat blijkens zijn observaties het dwarsverkeer en het oversteken van voetgangers bij de hogere snelheden merkbaar minder vlot gaat en spoedig tot maatregelen noopt, helaas ten koste van de vlotheid van het verkeer.

Bij kruispunten wordt nog te weinig en slecht geschakeld en laat bij nat weer ook het tijdig vaart minderen veel te wensen over.

Het overwegenvraagstuk

Het referaat van ir F. Q. DEN HOLLANDER, President-Directeur van de N.V. Nederlandsche Spoorwegen, bevat o.m. de navolgende punten.

Bij het in beschouwing nemen van het overwegvraagstuk dient te worden uitgegaan van de stelling, dat elke kruising van twee of meer verkeerswegen, voor zover deze niet vrij is, een gevarenpositie voor dat verkeer betekent en oorzaak is van oponthoud van dat verkeer. Elke kruising eist dus een byzondere oplettendheid van de bestuurders. Bij drukke kruisingen zijn voorzieningen en voorschriften strikt noodzakelijk. Deze stelling is het abc van iedere niet-vrije kruising.

Van de kruisingsmogelijkheden tussen de drie verkeersnetten rail-water, rail-weg en weg-water worden alleen de kruisingen rail-weg behandeld.

De *kruisingen rail-water* zijn uiteraard niet à niveau, doch ook niet alle vrij. Het Nederlandse spoorwegnet telt 1229 spoorbruggen van meer dan 4 meter lang, waarvan 1103 vaste bruggen en 126 beweegbare bruggen.

Kruisingen rail-weg zijn te onderscheiden in:

431 vrije kruisingen (bruggen en viaducten uitsluitend over wegen exclusief bruggen, die zowel over het water als over de weg voeren zoals de meeste spoorbruggen)

218 gelijkvloerse kruisingen in hoofdspoorwegen (openbare overwegen)

1049 gelijkvloerse kruisingen in locaalspoorwegen, waarop maximaal 90 km/u mag worden gereden

129 gelijkvloerse kruisingen in tramwegen, waarop maximaal 45 km/u mag worden gereden;

3590 particuliere overwegen.

Het totaal aantal gelijkvloerse kruisingen, inclusief de particuliere overwegen, bedraagt derhalve 6950, waarvan 3360 openbaar zijn.

In de Rijkswegen (hoofdwegen) komen voor: 96 afgesloten overwegen, 10 met flikkerlichtinstallaties beveiligde overwegen en 17 onafgesloten overwegen.

Het aantal kruisingen à niveau binnen de bebouwde kommen van gemeenten met meer dan 40.000 inwoners, is 235.

De verplichting tot het nemen van maatregelen tot beveiliging van deze kruisingen is neergelegd in de artikelen 33, 35 en 36 van de Spoorwegwet, in artikel 8—14 van het Algemeen Reglement op de Dienstuitvoering en in het Koninklijk Besluit van 9/8/1922 betreffende afsluiting van spoorwegen en het Koninklijk Besluit van 16/2/1940 betreffende kruisingen rail-water. In dit verband bespreekt ir DEN HOLLANDER de eis tot afsluiting van de spoorweg, de voorschriften in het belang van het uitzicht, de technische uitrusting der spoorwegen, de voorschriften voor de overwegwachter, de weggebruikers en de wagenbestuurders en vervolgens de automatische flikkerlichtinstallaties.

Hoewel bij strikte naleving van de maatregelen het gevaar op gelijkvloerse kruisingen rail-weg voor een aanzienlijk deel is ondervangen, is de gevarenfactor niet geheel geëlimineerd. Ofschoon het aantal ongevallen op overwegen slechts 0,75% bedraagt van het totaal aantal verkeersongevallen op de openbare weg en hierbij vergeleken dus in het niet valt, zijn door de grote snelheid van de betrokken verkeersmiddelen de gevolgen van ongevallen op overwegen dikwijls ernstig en in ieder geval spectaculair. Toch is het aantal doden en ernstig gewonden bij alle wegverkeersongevallen per 100 ongevallen nog hoger dan bij ongevallen op overwegen. In 1950 nl. bijna 18 per 100 op de weg tegen 14 per 100 op overwegen.

Het op objectieve wijze in gevaren-klassen indelen der overwegen wordt onderzocht door de Joint Working Party on Safety at Level-Crossings van het Inland Transport Committee van de E.C.E. Een door dit comité uitgebrachte statistische analyse van ongevallen op overwegen in de staat Mississippi bracht geen enkele relatie aan het licht tussen de omvang van het trein- en wegverkeer, het aantal sporen en het zicht bij overwegen.

Een Zweeds rapport over de gevarenfactor bij overwegen tracht een maat te geven voor deze gevarenfactor en brengt de volgende factoren tezamen: verkeer op de weg, aantal treinen per dag, uitzicht op de overweg en snelheid der treinen, hoek waaronder de kruising plaats vindt, aantal sporen, helling van de toeleidende weggedeelten. De hieruit samen te stellen formule is nog in discussie.

In deze mathematische risicobepaling zijn drie factoren niet betrokken wegens hun principiele onberekenbaarheid: weersomstandigheden, plaatsing van waarschuwingsseinen of -borden, bediening van afgesloten overwegen door feilbare mensenhanden (bevonden is, dat een wachter op een niet-druk baanvak gemiddeld 1 maal per 60000 sluitingen een fout maakt, terwijl wachters, die tevens blokseinen bedienen, 1 maal op de 150.000 sluitingen een fout maken.

Het aantal aanrijdingen trein-wegverkeer op afgesloten overwegen schommelde in de jaren 1939/1941 en 1946/1950 tussen 7 en 19 gevallen per jaar, het aantal doden tussen 0 en 7. In ongeveer $^1/_3$ van deze gevallen lag de oorzaak bij de Spoorwegen (foute bediening, technische storing overweginstallatie); in $^2/_3$ van de gevallen lag de oorzaak bij de weggebruiker (door bomen rijden, niet tijdig stoppen, enz.)

Aanrijdingen van overwegbomen kwamen in 1939 in 253 gevallen voor, in 1950 in 281; zij zijn over het algemeen het gevolg van onachtzaamheid van de weggebruiker. De naoorlogse cijfers zijn vrij constant, doch in verhouding tot de toegenomen intensiteit van het wegverkeer (80% sinds 1938) is een daling te constateren.

Het aantal aanrijdingen op onafgesloten overwegen (inclusief particuliere overwegen) en het aantal gedoden (exclusief zelfmoord) bedroeg in 1939 onderscheidenlijk 149 en 37 en in 1950 105 en 35. Ook hier is een daling t.o.v. voor de oorlog te constateren.

Opvallend is het hoge percentage ongevallen op overwegen met flikkerlichtbeveiliging. Vele weggebruikers blijken het rode licht te negeren. Bij een voor de oorlog te Steenwijk gehouden telling bleken 7 van de 37 getelde automobilisten door het onveilige sein te rijden, terwijl onlangs elders door de politie werd vastgesteld, dat in 2 uur 5 automobilisten het rode licht negeerden. Hieruit blijkt opnieuw, dat onoplettendheid en roekeloosheid van de weggebruikers bij ongevallen op overwegen een grote rol spelen.

Uit een en ander kan worden geconcludeerd dat:

1. de roekeloosheid en de onvoorzichtigheid van de weggebruikers belangrijke oorzaken zijn van ongevallen op afgesloten zowel als onafgesloten overwegen;

2. verschillende malen ongevallen konden worden voorkomen door het optreden van het spoorwegpersoneel;

3. anderzijds een aantal aanrijdingen op afgesloten overwegen te wijten is aan onregelmatigheden bij de bediening;

4. op onafgesloten overwegen een aantal, niet te kwantificeren, van plaats en situatie afhangende gevarenfactoren optreedt, die mede oorzaak kunnen zijn van ongevallen, doch die voor de weggebruikers reden moeten zijn tot nog grotere oplettendheid.

Neemt men het standpunt van een weggebruiker in, dan kunnen de volgende bezwaren tegen gelijkvloerse kruisingen voor het wegverkeer worden aangevoerd:

1. De voorgeschreven snelheidsbeperking tot 20 km/u is uit de tijd.

2, Het uitzicht van 20 meter in de as van de verkeersweg is klein voor snelverkeer.

3. Versmalling van het wegdek door middel van de schrikhekken vermindert de veiligheid inplaats van haar te verhogen, doordat het passeren van voertuigen erdoor wordt bemoeilijkt.

4. De waarschuwingstekens zijn lang niet overal goed zichtbaar, zelfs niet bij de flikkerlichtinstallaties.

5. Overwegen zijn bij nacht vaak onvoldoende verlicht.

6. De overwegen veroorzaken veel oponthoud aan het wegverkeer èn door het wachten zelf èn door verkeersopstoppingen.

Een onderzoek van de K.N.A.C. heeft uitgewezen, dat het wegverkeer over het algemeen weinig hinder ondervindt van overwegen in hoofdverkeersaders. De meeste klachten betreffen overwegen in of nabij bebouwde kommen.

Ter vermindering van het aantal ongevallen en ter ondervanging der bezwaren zijn de volgende oplossingen mogelijk:

1. Vrije kruisingen. Deze voorzieningen zijn echter zeer kostbaar. Het maken van een vrije kruising in een hoofdverkeersweg kost *f* 1,3 millioen, het omhoog brengen van de spoorbaan in een stad (Leiden) kost *f* 20 millioen. Noch het Rijk, noch N.S. kunnen tot dergelijke investeringen overgaan.

2. Het aanbrengen van flikkerlichtinstallaties en halve overwegbomen op alle 2200 onafgesloten overwegen is financieel onmogelijk, want de exploitatiekosten zouden *f* 30 millioen per jaar bedragen, behalve de investeringen voor de aanleg der installaties. Met het aanbrengen van flikkerlichtinstallaties wordt echter regelmatig voortgegaan. De aanleg op geëlectrificeerde baanvakken kost echter *f* 27.000,— op niet-geëlectrificeerde baanvakken *f* 16.000,—, zodat ook hiermede grote sommen gemoeid zijn. Thans is de aanleg van ± 50 installaties in uitvoering. Op 1 Juli 1951 waren 21 installaties gereed en 11 in aanleg. In voorbereiding was de uitvoering van nog 8 stuks. De resterende volgen in 1952. De gedachten gaan uit naar de plaatsing van nog 63 installaties, afhankelijk van de door het Rijk beschikbaar gestelde gelden.

De afsluiting met halve bomen bevindt zich in een proefstadium. Deze installaties zijn thans op drie plaatsen in dienst nl. Heiloo, Dalfsen en Barneveld. Het plan bestaat om nog zes overwegen met halve bomen uit te rusten.

In een Mémoire van de Alliance Internationale de Tourisme en de Fédération Internationale de l'Automobile komt men tot de volgende conclusies:

1. Vervanging van afsluitbomen door automatische seinen is t.a.v. de veiligheid van het wegverkeer een stap achteruit. Automatische halve bomen geven echter groter veiligheid dan met de hand bediende bomen. Overeenkomstig deze conclusie zijn de N.S. met deze proef begonnen. Of de resultaten van de proef de conclusie zullen bevestigen, dient te worden afgewacht.

2. Halve bomen kosten 20 tot 50% meer dan automatische lichtseinen.

3. Nieuwe bomen dienen van licht materiaal te zijn. Dit punt heeft in Nederland nog niet de aandacht gehad. Lichte bomen kunnen door een auto, die ingesloten is, worden stukgereden; zware bomen daarentegen houden de aanrijdende auto tegen en helpen een botsing voorkomen.

4. Het is wenselijk de bomen met lichtgevende verf te beschilderen en overal rode flikkerlichten te plaatsen. Met het oog op de kosten is men hiertoe in Nederland nog niet overgegaan.

5. De tijd tussen het sluiten der bomen en het passeren van de trein dient zo kort mogelijk te zijn. Voor automatische halve bomen en flikkerlichtinstallaties is 20 seconden voldoende. In Nederland is deze tijd 20—27 seconden.

Geconcludeerd kan worden, dat men over het algemeen een oplossing zoekt in dezelfde richting als wij hier te lande doen.

Lichte wagens versus zware

Ir A. J. Mollinger, Directeur van de Rijksautomobielcentrale, behandelt de vraag, wat het berijden van een lichte en van een zware wagen kost en welke wagen in feite goedkoper is. Hiervoor heeft de referent gebruik gemaakt van de gegevens betreffende kostprijs welke bij de R.A.C. van zeer veel wagens van haar wagenpark bekend zijn en welke aldaar systematisch verwerkt zijn. Volgens het beginsel, dat de R.A.C. bij de kostprijsberekening volgt, worden de kosten onderscheiden in vaste en variable kosten. Bij de vaste jaarlijkse kosten zijn er verscheidene, die constant zijn met de tijd. Ook bij de variable kosten (o.a. benzine, olie banden) zijn kosten die constant zijn, per km. Niet constant zijn de reparatiekosten tengevolge van

slijtage en de afschrijvingen. Uit het beschikbare materiaal is afgeleid, dat voor de werkelijke reparatiekosten een goed gemiddelde is vast te stellen. Aan de hand van grafieken wordt aangetoond, dat de reparatiekosten stijgen per kilometer, dus met de leeftijd van de wagen. Uit deze reparatielijn kunnen conclusies worden getrokken ten aanzien van de levensduur van de wagen; de reparatiekosten zijn gekoppeld aan de bovengenoemde echte variabelen.

Ir MOLLINGER noemt in deze beschouwing lichte wagens, die met een eigen gewicht kleiner dan 1000 kg en zware wagens, die met een eigen gewicht groter dan 1110 kg. De middelzware liggen, ook wat de kosten betreft nog er tussen in.

Met tabellen geeft de spreker tenslotte een overzicht van de kosten van lichte en zware wagens, waaruit blijkt dat de lichte wagens inderdaad goedkoper zijn per km dan de zware, al is het verschil slechts 10%.

Tenslotte blijkt dat de lichte wagens zijn leed minder goed verdraagt dan de zware, waardoor de lichte in vele gevallen veel duurder wordt dan de zware wagen. Ir MOLLINGER meent echter, dat de kwaliteit van de lichte wagen de laatste tijd zeer is verbeterd en men te dien aanzien de goede weg is ingeslagen.

De Stedenverkeersveiligheids-Competitie

Mr D. J. VAN GILSE, Voorzitter van het Juridisch Economisch Verkeerstechnisch College van de K.N.A.C. maakt de uitslag bekend van de door de K.N.A.C. uitgeschreven verkeersveiligheidscompetitie. Hieraan ten grondslag lag de gedachte een verkeersveiligheidsactie, gericht op de gemeenschap in de ruimste zin van het woord gezien: de overheid, de verschillende instanties en het aan het verkeer deelnemende publiek. Men dacht dit te doen door te gaan vergelijken de jaarlijkse ongevallencijfers, verstrekt door het Centraal Bureau voor de Statistiek. Om practische redenen is deze competitie beperkt moeten worden tot de 77 grootste gemeenten van Nederland, verdeeld in zes grootte-groepen. Het vergelijkingsmateriaal behelst het aantal ongelukken, waarbij slachtoffers vielen. Het oordeel over de verbetering of verslechtering van de verkeersveiligheid wordt telkenmale beperkt tot één jaar, dat vergeleken wordt met het gemiddelde van de daaraan voorafgaande twee jaren, dus in dit geval zijn de cijfers van 1950 vergeleken met de resultaten van het gemiddelde van 1948 en 1949. In de eerste plaats wordt dus elke gemeente geconfronteerd met zichzelf. Daarna pas worden gemeenten, waarvan de verhoudingsfactor 1950 tot het gemiddelde van 1948/1949 is bepaald, vergeleken met gemeenten in dezelfde groep.

De eerste-prijswinnaars waren in de verschillende groepen achtereenvolgens: Rotterdam, Nijmegen, Schiedam, Zwolle Rosendaal en Vlissingen.

Ir J. F. L. VAN GILS.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Verslag van de Conferentie „Universiteit en Bedrijfsleven"

Dit verslag kan besteld worden bij het Alg. Secretariaat van het Ned. Comité van World University Service te Leiden, Rapenburg 6; vóór de verschijning kan dit geschieden door *f* 1,— te storten op giro 444648 van de Penningmeester van W.U.S. te Leiden; na het verschijnen bedraagt de prijs *f* 1,25.

Internationale Zomercursus 1952 aan de Universiteit te Leiden. „Oosterse en Westerse Wereld", 19 Juli—8 Augustus 1952

Behalve economische, sociale, culturele en andere vraagstukken van algemene aard, welke uiteraard eveneens van belang kunnen zijn voor ingenieurs, staan ook onderwerpen op het programma, welke rechtstreeks verband houden met de techniek, met name:

22 Juli: Prof. dr C. H. EDELMAN: *Productiviteit van de bodem.*

24 Juli: Bezoek aan het het Lab. voor Grondmechanica te Delft.

Dr W. F. J. M. KRUL: *De rol van het water in het Oosten en Westen.*

25 Juli: Prof. dr J. H. A. LOGEMANN: *De kenmerken van stedelijke centra in het Oosten.*

Dr L. G. M. JAQUET: *Industrialisatieproblemen in het Oosten en Westen.*

1 en 2 Aug.: Excursie naar de Noordelijke provincies en de Zuiderzeewerken.

De zomercursus biedt gelegenheid tot contact met personen uit verschillende delen van de wereld.

De voordrachten worden gehouden in het Engels.

Voor bijzonderheden en een volledig overzicht wende men zich tot het secretariaat van de Zomercursus, aan de Universiteit te Leiden.

Congres over Televisie in Engeland 28 April—3 Mei 1952 te Londen

Van bovengenoemd congres, georganiseerd door The Institution of Electrical Engineering, reeds aangekondigd in *De Ingenieur* 1951, no. 36 A. 400 en no. 49 A. 524, liggen thans 2 geillustreerde brochures ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I. De lijst der meer dan 60 bijdragen zal volgende maand worden gepubliceerd. Genoemde brochures bevatten ieder een aanvraagformulier voor inschrijving als deelnemer en voor het bestellen van de bijdragen en van Part III A der *Proceedings*, dat een volledig rapport van het congres zal bevatten.

Reeds 800 ingenieurs uit alle delen der wereld hebben hun belangstelling getoond voor het congres. Men kan zich echter nog opgeven en gelieve zich dan te wenden tot de Secretaris van The Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London W.C. 2.

Catologus van Nederlandse Chemische Apparatuur

De in voorbereiding zijnde catalogus zal onder auspiciën en redactie van de Commissie voor Chemische Apparatuur (ingesteld o.a. door het K.I.v.I.) uitgegeven worden door het Bureau voor Bedrijfsdocumentatie te Hilversum, Graaf Florislaan 30A, tel. K 2950—5606, tot welk adres men zich gelieve te wenden.

Fabrikanten kunnen de door hen op te geven bijzonderheden toelichten door foto's of tekeningen. De kosten van deelname bedragen voor één pag. (16 × 24 cm; zetspiegel 13 × 20 cm) *f* 150,—, voor iedere daarop volgende *f* 125,—.

Het tarief voor advertenties (zo veel mogelijk in de alfabetische lijst van apparaten en hulpstukken doch niet in het catalogus-deel) is *f* 150,— voor een hele, *f* 90,— voor een halve en *f* 50,— voor ¼ pag.

Al het bovenstaande is exclusief cliché-kosten.

De intekenprijs van de catalogus is *f* 15,—. Adverteerders kunnen 1 exemplaar tegen de gereduceerde prijs van *f* 7.50 ontvangen.

Het Zandsteenbesluit op 25 Nov. 1951 in werking getreden

Dit besluit, gebaseerd op de Silicosewet, verbiedt in het algemeen het voorhanden hebben, bewerken of verwerken van zandsteen. Uitgezonderd zijn voorwerpen, geheel of deels uit zandsteen, welke volledig afgewerkt en voor hun bestemming gereed zijn, zoals kunstvoorwerpen, slijp- en molenstenen, evenals het weer voor gebruik geschikt maken van deze.

Ontheffing van het verbod kan schriftelijk, voor een bepaald geval en een bepaalde tijd, gevraagd worden aan het Districtshoofd der Arbeidsinspectie, die aan de dispensatie voorwaarden kan verbinden en die beslist, gehoord een door de Min. van Soc. Zaken en Volksgezondheid ingestelde Adviescommissie van vier personen (vert. van de werkgevers- en

werknemersorganisaties in het steenhouwersbedrijf, de B.N.A. en Monumentenzorg).

Het Districtshoofd beslist zelfstandig als het niet meer dan ½ m³ zandsteen betreft en de aanneemsom *f* 500,— niet overschrijdt. Van zijn beslissingen staat binnen 14 d. beroep open op de Min. van Soc. Zaken en Volksgezondheid.

Uit Persbericht van het Min. van Soc. Zaken en Volksgezondheid.

Een hypersonische windtunnel

Snelheden, groter dan tien maal de geluidssnelheid worden verkregen in de onlangs gereedgekomen hypersonische windtunnel op het terrein van het California Institute of Technology, Pasadena, Calif. De windtunnel werd gebouwd voor het Instituut en het Army Ordnance Department om inlichtingen te kunnen verzamelen voor het ontwerpen van toekomstige raketten die sneller zullen zijn dan de hedendaagse.

De nieuwe tunnel wordt „hypersonisch" genoemd, omdat het getal van Mach 10 overschreden kan worden. De tunnel werkt continu gedurende een experiment.

De experimenteerruimte, waar de modellen opgesteld worden, meet 12,5 × 12,5 cm; de tunnel heeft een totale lengte van 1,2 meter.

Alvorens in de expansie ruimte versneld te worden passeert de lucht een nauwe spleet in een speciaal ontworpen uitstroomstuk van gelegeerd staal. Voor snelheden van Mach 10 is deze spleet slechts 0,1 mm wijd. Als de lucht na het passeren van de spleet plotseling expandeert valt de temperatuur tot —430° F en de druk tot 1 mm Hg.

De noodzakelijke luchtdruk van 70 kg/cm² wordt door roterende compressoren geleverd, die door electromotoren gedreven worden met een totaal vermogen van 775 pk.

Electrical Engineering, Maart 1951, blz. 282.

D. H. B.

Uit het buitenland

Mechanische transmissie tussen twee hermetisch van elkaar afgesloten ruimten met sterk verschillende druk is mogelijk door het systeem van M. R. Planche.

Drijfas en aangedreven as liggen in de 2 ruimten in elkaars verlengde, ieder met een conische verdikking aan de naar elkaar toegerichte uiteinden, welke op kogellagers lopen.

Door een centrale opening in de scheidingwand der 2 ruimten steekt een stijve stalen staaf, welke door middel van hermetisch afsluitend synthetisch rubber en door glijstaafjes zodanig in die opening is gefixeerd, dat eerstgenoemde staaf wel van richting kan veranderen maar niet om de eigen as draaien.

Doordat de uiteinden van deze (t.o.v. de afscheidingswand schuine) staaf voor ruim ¾ van iedere helft glijdend gestoken zijn in holten der bovengenoemde conische verdikkingen, evenwijdig aan de dichtsbijzijnde beschrijvende lijn van de respectievelijke conus-mantel, is de mechanische overbrenging verzekerd tussen de drijfas en de aangedreven as, zonder dat lekken tussen de twee ruimten met verschillende druk mogelijk is. (zie fig. 1).

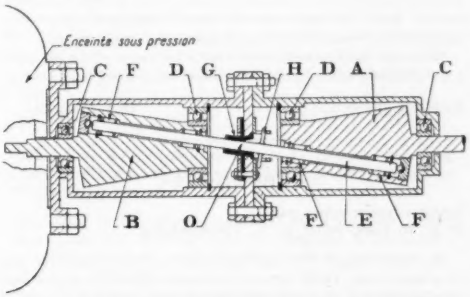


Fig. 1. Mechanische transmissie tussen twee hermetisch van elkaar afgesloten ruimten.

Ten dienst van het verwisselen van wagon-assen voor het overgaan op afwijkende spoorbreedte heeft een onderneming een inrichting gevestigd aan de Frans-Spaanse grens te Hendaye—Irun. Aldaar eindigt de Franse (internationale) spoorbreedte van 1,437 m en begint de Spaanse van 1,674 m. De inrichting, welke gebruik maakt van de vroeger opgedane ervaring, bestaat hoofdzakelijk uit vijzels, takels en doodspoor voor reserve-assen. Zij kan 8 wagons per uur van assen doen wisselen, zodat de inhoud niet overgeladen behoeft te worden.

Op de fiscale lasten der electrische centrales in Oostenrijk is thans de aandacht gevestigd. De waterkrachtcentrales, welke grotere investering dan de thermische centrales vereisen, genieten gedurende de eerste 20 jaar na hun tot standkomen een belangrijke belastingreductie, mits deze reductie voor afschrijving wordt gebruikt en het dividend niet hoger dan 5 % is. De belanghebbenden wensen o.a. een soortgelijke reductie voor de thermische centrales en het verdwijnen der dubbele belasting: eerst ten laste van de onderneming als zodanig en vervolgens nogmaals ten laste van de aandeelhouders individueel.

Le Génie Civil, 15 Dec. 1951.

BOEKENNIEUWS

I. S. Sokolnikoff **Tensor Analysis, Theory and Applications.** (John Wiley and Sons, Inc. 1951) $ 6, 335 blz. 43 figuren, verschenen in de door de schrijver geleide Applied Mathematics Series.

In de eerste twee hoofdstukken van dit boek wordt de theorie behandeld zonder die vast te knopen aan enige toepassing. In de laatste vier hoofdstukken wordt die dan toegepast, achtereenvolgens op meetkunde, analytische mechanica, relativiteitstheorie en mechanica van continua. Deze korte opsomming doet al een rijke inhoud vermoeden, die is er dan ook, maar de lezer zal die zeker niet zonder inspanning tot zijn eigendom maken.

Wanneer hij in het begin van het eerste hoofdstuk de beginselen der vectoralgebra, waarmee hij allicht zo vertrouwd is, vindt uiteengezet, zal hij misschien de indruk krijgen, dat de schrijver noch veel voorbereidende kennis, noch veel geestestraining veronderstelt. Dat is echter onjuist. Deze eenvoudige opzet dient om dadelijk enig houvast te geven bij de bespreking van lineaire transformaties en matrices. De ervaring van de schrijver bij zijn colleges over dit onderwerp aan verschillende universiteiten in de Verenigde Staten, is dat zijn hoorders, ofschoon ze tot de gevorderde studenten (graduates) behoorden, deze onderwerpen noch behoorlijk beheersten, noch voldoende waardeerden. Reeds in het eerste hoofdstuk volgt dan ook al de uitbreiding tot de n-dimensionale ruimte en tot vectoren met complexe kentallen. Daaraan wordt dan een bespreking van de reductie van quadratische vormen, reële en Hermetische, vastgeknoopt.

Het op de voorgrond brengen van lineaire transformaties kenmerkt het karakter van dit boek. Dat komt vooral uit in het tweede hoofdstuk, waar het begrip tensor wordt ingevoerd. De schrijver beperkt zich niet tot de door het werk van A. Einstein en van G. Ricci zo bekend geworden covariante en contravariante tensoren, maar knoopt naar het voorbeeld van H. Weyl en O. Veblen vast aan het isomorphisme van de transformatie van coördinaten en de daardoor te weeg gebrachte transformatie van het stel functies, dat de tensor beschrijft. Hij motiveert deze voorkeur door te wijzen op het invariante karakter der natuurwetten. Dat neemt natuurlijk niet weg, dat covariante en contravariante en gemengde tensoren in al het volgende een belangrijke rol spelen. Uit het tweede hoofdstuk zij nog naar voren gebracht, de bespreking van de Riemann-Christoffel tensoren en de invoering van Kroneckers δ-symbolen.

Na deze enigszins uitvoerige bespreking over de opzet van het werk kunnen we over de hoofdstukken waar de tensorrekening wordt toegepast kort zijn.

De meetkunde is in hoofdzaak differentiaalmeetkunde van ruimtekromming en oppervlakken en wel in het bijzonder de metriek van de n-dimensionale niet-Euclidische meetkunde. Bij de keuze der onderwerpen is klaarblijkelijk bepalend geweest, wat bij de volgende hoofdstukken nodig zou zijn.

Zo heeft in dit hoofdstuk een bespreking van de grondbegrippen der variatierekening een plaats gevonden. Geodetische lijnen en de krommingstheorie van GAUSE spelen een belangrijke rol.

In de mechanica worden na bespreking van de wetten van NEWTON direct de bewegingsvergelijkingen van LAGRANGE en het principe van HAMILTON ingevoerd en het principe der kleinste werking besproken, dit alles eerst voor het stoffelijk punt en vervolgens na invoering van het begrip „algemene coördinaten" voor stelsels. Daarbij worden ook de vergelijkingen in de canonische vorm van HAMILTON gebracht. Het hoofdstuk eindigt met een bespreking van NEWTONS gravitatiewet, de transformatie theorema's uit de potentiaaltheorie en het twee-lichamen vraagstuk, natuurlijk met het oog op de vergelijking met de uitkomsten van het volgende hoofdstuk, de relativiteitstheorie.

Deze laatste wordt in historische volgorde besproken. Eerst de theorie van de Lorentz-contractie, (de schrijver geeft hier het jaartal 1904, maar deze theorie werd reeds in 1901 door LORENTZ op zijn college behandeld) vervolgens A. EINSTEINS speciale relativiteitstheorie (1905), en algemene relativiteitstheorie (1916) met de beroemde bevestiging door de verklaring van de perihelium praecessie van Mercurius (en de andere planeten, waar ze echter te klein is om voldoende nauwkeurig te worden waargenomen).

In het laatste hoofdstuk wordt de mechanica van continue media behandeld, zonder de in de classieke theorie gebruikelijke beperking tot kleine vormveranderingen. De gelineariseerde vergelijkingen der classieke theorie komen als bijzondere gevallen te voorschijn. De nadruk wordt gelegd op de vorming van vergelijkingen in algemene tensorvorm.

Behalve vele literatuurverwijzingen in de text, vindt men aan het eind nog een korte bibliographie en de laatste zeven bladzijden worden ingenomen door een nuttige index.

Prof. dr H. BREMEKAMP.

Aankondigingen

Wegen- en Verkeersvraagstukken van deze tijd, Inleidingen, gehouden door vooraanstaande deskundigen op de 9e wegverkeersdag van de K.N.A.C. op 26 Oct. 1951. 40 pp. 19½ × 26½ cm. Uitg. K.N.A.C. te 's-Gravenhage, L. Vijverberg 10. Prijs *f* 2,50.

Bijzonder wordt de aandacht gevestigd op de geïllustreerde voordracht van ir DEN HOLLANDER, welke inz. het overwegprobleem uitvoerige, recente gegevens bevat, en de voordracht van ir MOLLINGER, welke de economische aspecten van lichte en zware motorvoertuigen behandelt. Zie verder het hoofdartikel in dit no. van *De Ingenieur*.

Ingenieurskalender 1952. 422 pp. 9 × 16 cm. Uitg. L. J. Veen's Uitg. Mij N.V. Leidsegracht 78, Amsterdam-C. *f* 5,90

De kalender is met Personalia in één band uitgegeven.

INGEZONDEN

Nogmaals: Charles T. Liernur, een vergeten naam

Naar aanleiding van de repliek van ir J. C. LOMAN in no. 2 van deze jaargang van dit blad, blz. A. 13, het volgende:

De eerste concessie voor de aanleg „Holland-op-zijn-smalst" is aangevraagd in 1853 (zie bv. „de Haven van Amsterdam en haar verbinding met de zee" door dr M. G. DE BOER). De concessie-aanvrage beschouw ik als het bewijs, dat het werk technisch mogelijk werd geacht. Tevoren was reeds een serieus plan opgemaakt door de genie-officier FROGER. De plannen zijn in opdracht van de Regering critisch bekeken door bekende ingenieurs uit die tijd (STORM BUIJSING, CONRAD, VAN DER KUN e.a.). Geen van allen twijfelde aan de uitvoerbaarheid. In 1859 werd zelfs in de troonrede aangekondigd, dat een wetsontwerp zou worden ingediend betreffende de aanleg van de bewuste scheepvaartverbinding. Het wetsontwerp strandde evenals dat van een jaar later, echter niet op grond van twijfel aangaande de uitvoerbaarheid (de damwanden onder de Noordzeesluizen hadden daar geen invloed op).

Uit het bovenstaande moge blijken, dat de uitvoerbaarheid van de kanaalaanleg wel moet hebben vastgestaan voordat LIERNUR de haven van Mobile afsloot (1861).

Ik zou geneigd zijn te veronderstellen, dat het trucje van het inspuiten van palen e.d. al moet hebben bestaan. Paalwerken op het strand bestonden toch ook reeds lang. Ik word in mijn mening gestijfd doordat de *enige* bron, waaruit ir LOMAN zijn wetenschap put, het college is, dat prof. TELDERS in 1895 gaf. Volgens ir LOMAN moet nl. LIERNUR het belang van zijn uitvinding niet hebben ingezien en zijn levensbeschrijver repte er twee jaren vóór het bewuste college ook niet over.

Daarbij komt, dat een naast de zuivere leerstof staande ontboezeming van een docerend hoogleraar, welke bovendien mogelijk niet volkomen juist door de studenten is overgenomen, onthouden of geïnterpreteerd, moeilijk kan worden beschouwd als geschiedkundig per se volkomen juist.

Tenslotte bevestig ik, dat de Dierensesluis in zandgrond is gebouwd. Alleen de bovenste schutkolk rust op palen. Deze zijn in zuivere zandgronden geheid.

Ir J. P. JOSEPHUS JITTA.

Naschrift

Een laatste woord op het bezwaarschrift van Collega JITTA. Hij acht mijn bewijzen van LIERNUR's uitvinding inzake inspuiten van heipalen in zeezandbodem aan twijfel onderhevig en gaat zelfs zóver deze wonderbaarlijke vinding van LIERNUR een „trucje" te noemen. Ik zou hem gaarne gelijk geven, indien hij kan aantonen met aanneembare bewijzen, dat vóór 1861 bewust het inspuiten van heipalen in zandbodem is toegepast. Deze werkwijze heeft een omkeer gebracht in ons waterbouwkundig denken en ten tijde van het professoraat van prof. TELDERS was men zich hiervan nog bewust, omdat men er toen nog betrekkelijk nieuw tegenover stond. Het bedoelde college van deze professor, waarop mijn betoog berust, wasgewijd aan deze omwenteling in de grondslagen van dit waterbouwkundig onderdeel. Dat collega JITTA dit niet zó inziet komt hieruit voort, dat hij valt in de derde (of vierde) generatie, die gebruik maakt van LIERNUR's vinding en er zó mede vertrouwd is geraakt, dat hij zich niet kan voorstellen, dat de vorige generaties voor onoplosbare problemen stonden, doordat het inheien van palen en damschermen in zeezandbodem practisch onuitvoerbaar was.

De concessie-aanvrage van 1853 voor de doorgraving van „Holland op zijn smalst" is mij natuurlijk bekend, maar of de aanvragers daarbij gebruik wilden maken van de werkwijze van LIERNUR (m.a.w. of zij vóór LIERNUR's vinding in 1861 reeds een soortgelijke afdoende oplossing kenden van het probleem van het inheien der damwanden en schermen en palen in het zeezand) kan slechts een onderzoek in de archieven uitmaken. Hetzelfde geldt voor het door Collega JITTA genoemde rapport van STORM BUIJSING, CONRAD, VAN DER KUN.

Waar ligt dat rapport? Ik zou het zeer gaarne willen bestuderen — misschien zou dan de volle waarheid aan het licht komen.

Discussie gesloten. Ir J. C. LOMAN.

PERSONALIA

Private promoties van ir J. de Jong en ir A. E. Pannenborg

Op Woensdag 27 Februari 1952 zal, in de vergaderzaal van de senaat, Oude Delft 118, ir J. DE JONG 14.00—15.00 uur zijn proefschrift: *De doorlating van glas in het ultra violet*, en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor prof. dr M. J. DRUYVESTEYN en zal 16.00 — 17.00 uur ir A. E. PANNEN-

BORG zijn proefschrift: *On the scattering matrix of symmetrical waveguide junctions*, en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor prof. dr R. KRONIG.

Ir M. H. DAMME, President-Directeur van Werkspoor N.V., is bij K.B. bevorderd tot commandeur in de orde van Oranje-Nassau.

Ir J. VAN BEKKUM is bij beschikking van de Directeur-Generaal der P.T.T. benoemd tot ingenieur 1ste klasse der P.T.T., te 's-Gravenhage.

Ir K. KOETEN is in Juni 1951 in dienst getreden als mijningenieur bij de ertsafdeling van de N.V. „Vulcaan".

Ir H. VAN DER STOEL is per 1 Maart 1952 benoemd tot bedrijfschemicus van de N.V. Biscuit- en Chocoladefabriek „Victoria" te Dordrecht.

Ir C. M. COOL, tot dusver eerstaanwezend hoofdingenieur van de Afdeling Voortgeleiding en Distributie, is met ingang van 1 Januari 1952 benoemd tot technisch-adjunct-directeur van het Provinciaal Electriciteitsbedrijf van Noordholland.

Ir J. M. J. BOTS is van 4 Februari 1952 af werkzaam bij: „Les Entreprises Générales Fernand Gillion" te Brussel.

Ir J. A. VAN ZWIETEN is op 18 Februari 1952 te werk gesteld als civiel-ingenieur bij de „Aramco Overseas Company" te Dhahran in Saudi Arabia.

Ir H. T. FRIJLING zal eind Maart 1952 naar Sorong, Nieuw Guinea, vertrekken, alwaar hij te werk gesteld is bij de B.P.M. Productie-Afdeling.

Ir L. T. W. VAN DER STAP zal op 25 Februari 1952 naar Dhahran, Saudi Arabia vertrekken als ingenieur van de Aramco Overseas Company.

Ir P. VAN DER HEEM is thans werkzaam als ingenieur bij de N.V. Kon. Hoogovens en Staalfabrieken te Velsen.

Ir J. E. VERNIE is werkzaam als ingenieur bij „Hudnut" (technische afdeling) te New York.

Ir TAN THIAN SING is als ingenieur tewerkgesteld bij de Kon. Machinefabriek Gebr. Stork & Co, N.V. te Hengelo (O.).

Ir W. H. KLINGENSPOOR is werkzaam als adjunct-ingenieur der P.T.T. te 's-Gravenhage.

Ir H. G. GERLACH is als ingenieur werkzaam bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir J. WILDEBOER is benoemd tot officier bij de Electrotechnische Dienst der Koninklijke Marine te Den Helder.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor civiel-ingenieur

C. KLOMP en H. R. C. WIEBERDINK.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Verkiezing van de President

Door het overlijden van jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE moet tussentijds voorzien worden in de vacature van de President.

De Raad van Bestuur heeft in zijn vergadering van 15 Februari j.l. met algemene stemmen zijn keus laten vallen op de Vice-President, dr ir J. A. RINGERS, die zich bereid verklaarde het Presidentschap van het Instituut opnieuw te aanvaarden.

Volgens art. 20 sub 4 der Statuten hebben de Afdelingen, Kringen en ook aantallen van 25 stemgerechtigde Instituutsleden elk het recht binnen een maand na deze candidaatstelling neven-candidaten te stellen, welke candidaatstellingen mede in *De Ingenieur* bekend zullen worden gemaakt.

Indien voor deze functie slechts één candidaat gesteld is wordt deze overeenkomstig art. 20 sub 4 der Statuten een maand na de publicatie in *De Ingenieur* als gekozen beschouwd.

De Algemeen Secretaris.

Verzoek om opgave voor deelnemers aan de reis naar Noord-Italië

Uitvoerige gegevens over deze reis zijn opgenomen in *De Ingenieur* no. 6, 1952, op blz. A. 52.

Het ligt in de bedoeling, dat deze reis gehouden wordt van 3 tot 12 Mei a.s., indien zich minstens 30 deelnemers zouden opgeven.

Dit aantal is nog bij lange na niet bereikt.

Leden, eventueel vergezeld van hun dames, kunnen zich alsnog tot 1 Maart a.s. voor deze reis opgeven. Indien het vereiste aantal dan nog niet bereikt is, zal de reis niet kunnen doorgaan.

De Algemeen Secretaris.

Rapport van de Commissie voor de bestudering van het vraagstuk der toekomstige Energievoorziening in Nederland

Het Rapport, dat met de bijlagen 64 bladzijden telt, is aan de leden, die zich hiervoor hadden opgegeven, toegezonden, naar aanleiding van de aankondiging in *De Ingenieur* no. 49, 1951, blz. A. 526.

Blijkens de Agenda van vergaderingen is op 3 April a.s. te Utrecht een Instituutsvergadering belegd ter bespreking van dit Rapport.

Zij, die deze vergadering wensen bij te wonen en zich nog niet opgegeven hebben voor de toezending van dit Rapport, kunnen dit alsnog aan het Algemeen Secretariaat aanvragen.

Voor niet-leden is het Rapport verkrijgbaar ad *f* 3,—.

De Algemeen Secretaris.

Periodieke lijst Aanwinsten der Bibliotheek No. 8, 1951

Voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs is bij dit nummer van *De Ingenieur* ingesloten Lijst no. 8, 1951 van de Aanwinsten der Bibliotheek.

De Algemeen Secretaris.

Indonesië vraagt ingenieurs

Van het Hoge Commissariaat van de *Republiek Indonesië* is bericht ontvangen, dat aan de Technische Faculteit van de Universiteit van Indonesia (te Bandoeng) de volgende *lectorsplaatsen* vacant zijn:

1. Algemene Propaedeutische scheikunde (een t.).
2. Werktuigonderdelen en apparaten (een w.i.).
3. „Kennis van machines" voor niet-werktuigkundige studenten (een w.i.).

Bij het *Ministerie van Openbare Werken* kunnen verschillende *civiel-ingenieurs* geplaatst worden, o.a. bij de Afdelingen Irrigatie, Assainering, Landsgebouwen, Bruggenbureau, vliegvelden (zowel voor de startbanen als voor de afwatering) en als stedebouwkundige en als streekplanoloog en verder een *geoloog* (m.i.), een *geodetisch ingenieur* of civiel landmeter, een *bouwkundig ingenieur* voor de Afd. Landsgebouwen, een *scheikundig ingenieur* voor het Laboratorium voor Materiaalonderzoek en een *sterkstroom-ingenieur* (e.i.).

Ook bij het *Ministerie van Verkeer* zijn verschillende ingenieursplaatsen vacant: voor c.i.'s, w.i.'s en een e.i.

Inlichtingen over al deze vacatures worden dagelijks verstrekt door de Commissie voor Aanname van Buitenlandse Deskundigen van genoemd Hoge Commissariaat, Prins Mauritsplein 23 te 's-Gravenhage.

Bureau voor Internationale Technische Hulp Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland.

De Technical Assistance Administration der *Verenigde Naties* ontving van de Regering van *Indonesië* het verzoek, een aantal deskundigen voor de Afdeling Nijverheid van het Ministerie van Economische Zaken beschikbaar te willen stellen en wel:

A. Een *scheikundig ingenieur* als assistent van de Directeur van het Instituut voor Nijverheidsonderzoek („Industrial Research") te Djakarta, speciaal om de resultaten van het werk in de andere laboratoria van het Ministerie van Economische Zaken aan te passen aan de behoeften van de practijk (thans o.a. onder handen onderzoekingen betreffende voedselconservering, gisting van afvalstoffen van de landbouw en bereiding van plantaardige oliën en van insecticiden); de deskundige zal ook belast worden met de leiding van cursussen voor de opleiding van onderzoekers, zal adviezen moeten geven voor de modernisering van kleine nijverheidsbedrijven en de oprichting van nieuwe bedrijven en zal ook de publicaties van het Instituut moeten verzorgen.

Eisen: Scheikundig ingenieur of doctorandus scheikunde en ten minste 10 jaar practijk, waarvan ten minste de helft in verantwoordelijke functies op het gebied van nijverheidsonderzoek. Ervaring van het werk in kleine nijverheidsbedrijven in Azië strekt tot aanbeveling.

Tijdsduur: 2 jaar, mogelijk te verlengen tot 3 jaar.

Dienstvoorwaarden: Salaris afhankelijk van ervaring, gewoonlijk voor ervaren academici niet lager dan $ 600,— per maand; voor huisvesting wordt gezorgd of wel daarvoor wordt boven het salaris een voldoend ruim bedrag beschikbaar gesteld.

B. Een werktuigkundig ingenieur als assistent van het Hoofd der werktuigkundige afdeling van het onder *A* genoemde Instituut voor Nijverheidsonderzoek, o.a. om onderzoekingen in te stellen naar aanleiding van het feit, dat de machinefabrieken en constructiewerkplaatsen in Indonesië niet tot hun volle capaciteit belast zijn, maar toch veel buitenlandse deviezen gebruikt worden om machines in te voeren. Bovendien zal de deskundige adviezen moeten uitbrengen voor het industrialisatieprogramma van Indonesië, jonge mensen moeten opleiden en publicaties moeten verzorgen.

Eisen: w.i. Delft of Master of Science met ten minste acht jaar practijk, liefst op het gebied van het ontwerpen en fabriceren van eenvoudige werktuigonderdelen.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 3 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A*.

C. Een ingenieur met grondige kennis van vezelindustrie (speciaal: ramie), om het onder *A* genoemde Instituut voor Nijverheidsonderzoek te helpen bij het bevorderen van het tot ontwikkeling komen van kleine ramie-bedrijven. Gemeend wordt, dat ramie de mogelijkheid biedt, Indonesië ten aanzien van textiel minder afhankelijk te maken van het buitenland.

Eisen: grondige ervaring van verwerking van ramie.

Tijdsduur: ½ jaar, mogelijk te verlengen tot 1 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A*.

D. Een scheikundig ingenieur of *doctorandus in de scheikunde* voor het doen van laboratorium- en andere onderzoekingen in het Scheikundig Onderzoekingslaboratorium te Buitenzorg naar de mogelijkheid van betere benutting van de bijproducten van de landbouw (rijststro, klapperbast en -schil enz.) en van producten als kapok, melasse enz.

Eisen: scheik. ingenieur of drs. scheikunde met tenminste acht jaar ervaring op overeenkomstig gebied.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot drie jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A*.

E. Een *scheikundig of werktuigkundig ingenieur* met tenminste 6 jaar ervaring op het gebied van *zetmeel-bereiding* om het Scheikundig Onderzoekingslaboratorium te Buitenzorg te helpen bij het moderniseren en tot groter ontwikkeling brengen van de tapioca-zetmeelindustrie.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 2 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A*.

F. Een *scheikundig of civiel-ingenieur* met tenminste acht jaar ervaring op het gebied van *materialenonderzoek*, om de Directeur van het Instituut voor Materiaalonderzoek in Bandoeng ter zijde te staan bij het opstellen van voorschriften, waaraan materialen van allerlei aard (bouwmaterialen, rubber, brandstoffen, oliën en vetten, verf enz.) moeten voldoen, speciaal met het oog op het klimaat van Indonesië.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 2 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A*.

G. Een *civiel-ingenieur* met tenminste 8 jaar ervaring op het gebied van *bouwmaterialen* en liefst kennis van *woningbouw in de tropen*, om de Directeur van het Instituut voor Materiaalonderzoek te Bandoeng ter zijde te staan bij de onderzoekingen om bestaande bouwmaterialen te verbeteren en nieuwe tot ontwikkeling te brengen. Het doel is, de bouw van goedkope scholen en andere openbare gebouwen mogelijk te maken van een meer permanent karakter dan met bilik (bamboe) e.d. mogelijk is. De deskundige zal o.a. ook voor het geven van zo ruim mogelijke bekendheid aan de bereikte resultaten en voor de opleiding van deskundigen moeten zorgen.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 2 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A*.

H. Een *deskundige op het gebied van leerbewerking* (tenminste 8 jaar ervaring) om de Directeur van het Lederinstituut ter zijde te staan bij het op hoger peil brengen van de lederindustrie.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 3 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A* met dien verstande, dat voor een niet-academische kracht een lager salaris wordt aangeboden.

I. Een *textiel-deskundige*, liefst met ingenieursopleiding of abituriënt van de Hogere Textielschool, met ruime ervaring op textiel-gebied (speciaal: katoenindustrie) om te helpen bij het opleidings- en ontwikkelingsprogramma van het Textiel-Instituut te Bandoeng.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 3 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A* met dien verstande, dat voor een niet-academische kracht een lager salaris wordt aangeboden.

J. Een *aardewerk-deskundige*, liefst met een academische opleiding, en met tenminste 8 jaar ervaring in de aardewerk industrie om de Directeur van het Keramisch Instituut te Bandoeng te helpen bij het tot ontwikkeling brengen van de vele aardewerkbedrijven (o.a.: verbetering van de glazuurtechniek, bestudering van nieuwe materialen en van de verbetering der reeds gebruikte materialen); ook deze deskundige zal krachten moeten opleiden.

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 3 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A* met dien verstande, dat voor een niet-academische kracht een lager salaris wordt aangeboden.

K. Een *glasindustrie-deskundige*, liefst met een academische opleiding en met tenminste 8 jaar ervaring in de glasindustrie, om de Directeur van het Keramisch Instituut te Bandoeng ter zijde te staan bij het tot ontwikkeling brengen van de glasindustrie in Indonesië (vnl. verbetering van de techniek van de bestaande bedrijven en bedrijfjes).

Tijdsduur: 1 jaar, mogelijk te verlengen tot 2 jaar.

Dienstvoorwaarden: als bij *A* met dien verstande, dat voor een niet-academische kracht een lager salaris wordt aangeboden.

Gegadigden voor de onder *A* t/m *K* vermelde functies worden uitgenodigd, onder opgaaf van de nodige persoonlijke gegevens (datum en plaats van geboorte, diploma('s), jaren van studie, samenstelling van gezin en adres) en van de practijk na het afstuderen, sollicitatie-formulieren aan te vragen bij de Secretaris van de Technische Commissie van advies p/a Kon. Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, bij wie ook nadere inlichtingen over 1 of meer van de functies ingewonnen kunnen worden.

De sollicitatie moet daarna plaats vinden door het schrijven van een brief in de Engelse taal (met 3 sollicitatieformulieren) aan het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstr. 14 *door tussenkomst van genoemde Secretaris, Prinsessegracht 23.*

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Afdeling voor Chemische Techniek

Jaarverslag 1951

In 1951 is de Afdeling voortgegaan met het beleggen van bijeenkomsten, excursies en symposia in nauwe, aangename en vruchtdragende samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging. Zoals gebruik is geworden, woonde de Secretaris van deze Sectie, ir A. W. van Seters, onze Bestuursvergaderingen bij. Publicaties van voordrachten worden door één van beide organisaties verzorgd al naar gelang van het onderwerp. Ook met andere afdelingen van het K.I.v.I. en met andere verenigingen werd samengewerkt, wanneer het onderwerp daartoe aanleiding gaf.

De volgende bijeenkomsten werden belegd:

7 Maart 1951: Symposium over „Aankorstingen in Verdampers" te Amsterdam, met ca 100 belangstellenden, waaronder vele introducé's. Zoals gebruikelijk, werd dit symposium voorbereid door een commissie, ditmaal onder voorzitterschap van prof. ir E. C. von Pritzelwitz van der Horst. Inleidingen werden gehouden door de Heren H. W. Hartog, dr A. Labrouyère, ir S. G. Wiechers en ir J. H. Keyser, waarna dr L. Vahl een uitstekende samenvatting gaf met een analyse van de op het eerste gezicht weinig systematische gegevens.

25 April 1951: Dr F. Sjenitzer: „Beschouwingen over Verstuivingsdroging". Circa 60 aanwezigen volgden deze uitstekend voorgedragen lezing. Een artikel over hetzelfde onderwerp zal in 1952 in *De Ingenieur* verschijnen.

11 Mei 1951: Lezing van ir J. G. de Voogd van de Gasstichting, over „Technische Aspecten van de Gasindustrie in Nederland". Van de lezing verscheen een samenvatting in *De Ingenieur* no. 43. De vergadering werd bijgewoond door een groot aantal leden van de Vereniging van Gasfabrikanten in Nederland, welke vereniging mede de bijeenkomst had belegd. De voorzitter van de Vereniging, dr F. van Oostrom Meijjes sprak de hoop uit, dat dit contact zou worden herhaald.

28 Juni 1951: Dr J. Boldingh: „Diverse vormen van chromatographie en enige technische aspecten hiervan". Dr Boldingh slaagde erin over dit ogenschijnlijk zeer speciale onderwerp een boeiende voordracht te houden. Deze zal in het *Chemisch Weekblad* verschijnen.

21 September 1951 werd het derde symposium, georganiseerd door de Symposium-Commissie voor Constructiematerialen, gehouden. Ditmaal vormden „Constructiedetails van Apparaten voor de Chemische Industrie" het onderwerp. Prof. ir E. Boon sprak over: „Enige vormen van asdoorvoeringen," ir B. Goedhuis en dr ir H. G. Geerlings over „Toepassingen van speciale materialen" en ir C. G. van de Wateren over „Warmtewisselaars voor de chemische industrie". Evenals voor voorgaande door deze commissie georganiseerde symposia was de belangstelling groot. De aanwezigen namen des middags deel aan een excursie naar de Proeffabrieken van het Laboratorium voor Chemische Technologie van de T.H. Det symposium vond te Delft plaats. De voordrachten zullen in *De Ingenieur* verschijnen.

9 October 1951 namen ca 100 personen deel aan een bijzonder interessante excursie naar de AKU-fabriek te Ede en na een aangeboden koffiemaaltijd aan een excursie naar de Proeffabrieken van de AKU in Arnhem. De inleiding van ir C. C. F. Kuylaars en een voordracht van ir L. van Assendelft over: „Indampen en Kristalliseren" zijn opgenomen in *De Ingenieur* no. 51.

23 November 1951 werd in Den Haag een bijeenkomst belegd tezamen met de Afdeling voor Mijnbouw, waar ons bestuurslid dr D. W. van Krevelen sprak over „Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof". Hiervoor waren er circa 70 belangstellenden.

Ten slotte vond op 18 December de jaarlijkse huishoudelijke vergadering plaats te Amsterdam, waarna de Heer P. van Riel en ir R. C. Nauta resp. spraken over „Centrifuges en Separatoren". Hierbij waren ca 80 leden en introducé's aanwezig.

Een drietal van de lezingen werd in avondvergaderingen behandeld. Er blijken steeds weer verschillen van opvatting tussen onze leden te zijn over de wenselijkheid daarvan — de meningen voor en tegen zijn bij peilingen zo ongeveer fifty-fifty en het Bestuur meent verstandig te doen door te gaan met avond- en middagvergaderingen.

In de loop van het jaar verscheen in Engeland het nieuwe tijdschrift *Chemical Engineering Science*. Onze Afdeling heeft aan het tot stand komen hiervan meegewerkt en ons lid dr D. W. van Krevelen is redacteur voor Nederland geworden.

Contact is opgenomen met de Chemical Engineering Group van de Society for the Chemical Industry te Londen en het voornemen bestaat in 1952 tezamen een symposium te beleggen.

De Heren dr D. W. van Krevelen, ir P. C. Wichers (penningmeester) en ir M. de Wolf (Secretaris) waren volgens het in het Bestuur opgestelde rooster aan de beurt om op 31 December 1951 af te treden als bestuurslid. In hun plaats werden resp. de Heren ir Th. J. J. Hoek, prof. ir E. C. von Pritzelwitz van der Horst en H. Verschoor M.Sc. gekozen in de ledenvergadering van 18 December 1951.

Prof. dr ir H. A. Leniger verzorgde ook dit jaar de rubriek Chemische Techniek van *De Ingenieur* als redacteur.

Het ledental bleef toenemen. Het bedroeg op 31 December 1950 238 en op 31 December 1951 298. Op 1 Januari 1952 was het gestegen tot 315.

Het programma voor 1952 is reeds voor een deel voorbereid door het Bestuur, dat daarbij gelukkig weer wordt bijgestaan door Symposium-Commissies, die de taak van het Secretariaat aanzienlijk verlichten.

De Secretaris,
H. Verschoor M.Sc.

Rekening en verantwoording over 1951

Inkomsten:

Het kassaldo op girorekening 52.58.85 bedroeg op 1 Januari 1951	*f*	331,11
Aan contributies en inschrijvingsgelden werd van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ontvangen	-	948,—
Van N.C.V. ontvangen voor verkoop symposiumboekje	-	29,10
	f	1.308,21

Uitgaven:

Ledenvergaderingen	*f*	108,54
Symposia	-	225,19
Bestuursvergaderingen	-	154,95
Onkosten secretariaat	-	107,96
Onkosten penningmeester	-	12,85
Beschikbaar stellen van overdrukken ingevolge overeenkomst met N.C.V.	-	52,43
	f	661,92
Het kassaldo op girorekening 52.58.85 bedroeg op 31 December 1951	-	646,29
	f	1.308,21

Toelichting:

Een deel der uitgaven had betrekking op nagekomen nota's over 1950, ten bedrage van *f* 30,33 voor onkosten ledenvergaderingen.
- 100,14 voor onkosten symposium.
- 31,85 voor onkosten secretariaat;

daarentegen zijn enkele betalingen over 1951 eerst in 1952 verricht, en wel ten bedrage van:
f 29,10 aan KIvI voor symposiumboekjes.
- 57,17 aan KIvI voor onkosten ledenvergaderingen.
- 75,97 voor onkosten secretariaat.

Nog te verwachten nota's geraamd - 48,— voor onkosten ledenvergaderingen.

Kas en bescheiden zijn op 24 Januari gecontroleerd en in orde bevonden door de leden ir J. F. CLAUSEN, prof. ir H. KRAMERS en dr L. VÄHL.

De begroting voor het jaar 1952 is gepubliceerd in *De Ingenieur* van 7 December 1951.

De penningmeester,
ir P. C. WICHERS.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Verslag over het jaar 1951

Leden.

Het aantal leden van de Afdeling, dat op 1 Januari 1951 495 bedroeg, steeg volgens onze gegevens tot 508 op 31 December 1951.

Vergaderingen.

In het jaar 1951 werden 4 ledenvergaderingen gehouden, t.w.

51ste ledenvergadering, 21 Februari 1951 te 's-Gravenhage: „De bij de woningbouw te treffen voorzieningen ten behoeve van de gezinswas". Sprekers: Mej. mr C. C. W. EBBINK, ir R. SMIT en ir H. J. DIX.

52ste ledenvergadering, 29 Maart 1951 te Amsterdam, tezamen met de Sectie voor Bedrijfsorganisatie van de Afdeling voor Technische Economie: „Vermoeidheid en vermoeidheidsmeting en haar toepassing in de praktijk", door dr W. F. FREDERIK.

53ste ledenvergadering, 20 Juni 1951 te 's-Gravenhage: „Hygiëne van de arbeid en gezondheidstechniek". Sprekers: de heer P. A. VAN LUYT, arts, dr G. C. E. BURGER, drs F. HARTOGENSIS.

54ste ledenvergadering, 20 November 1951 te Utrecht: „Stralende verwarming". Sprekers: ir D. VAN ZUILEN, ir E. VAN GUNST en de Heer R. E. PULLE.

Op de 51ste en de 54ste ledenvergadering werden tevens huishoudelijke onderwerpen behandeld.

Cursus in Gezondheidstechniek.

Het verslag van de 12e Cursus in Gezondheidstechniek aan de Technische Hogeschool (studiejaar 1950/1951) is opgenomen in *De Ingenieur* 63, no. 23, blz. A. 271 (8 Juni 1951).

Ook in het thans lopende studiejaar werd te Delft in samenwerking met het Instituut voor Praeventieve Geneeskunde en de Centrale Commissie voor Studiebelangen een cursus in Gezondheidstechniek georganiseerd, ditmaal over het onderwerp „Het personeelsbeleid in de onderneming". In deze 13e Cursus werden de volgende lessen gegeven.

Prof. dr KOEKEBAKKER: „Arbeid en geestelijke hygiëne".
H. A. HUTTE: „Het sociaal-psychologisch onderzoek in de onderneming".
Dr J. L. M. HEROLD: „Coördinatie in het personeelsbeleid".
„De plaats en de taak van de bedrijfspsychologie in de onderneming".
„Psychologische scholingsmethoden".
„Personeelsbeoordeling en promotiepolitiek".
H. M. ENGELHARD: „Psychologische verschijnselen in de onderneming".
Mej. mr SCHRÖDER: „De betekenis van het maatschappelijk werk in de onderneming".
Dr W. WINSEMIUS: „De psychologie van het ongeval".

De belangstelling voor de cursus was bevredigend. Een verslag over de 13e cursus zal in de loop van 1952 verschijnen.

Bestuur.

Op 1 Januari 1951 waren aan de beurt van aftreden dr ir F. BAKKER SCHUT en de secretaris-penningmeester ir D. VAN ZUILEN. In de vergadering van 21 Februari werden in de hierdoor ontstane vacatures gekozen prof. dr ir H. G. VAN BEUSEKOM als commissaris en drs F. HARTOGENSIS als secretaris. Het bestuur was gedurende het verslagjaar als volgt samengesteld:

ir Z. TH. FETTER, voorzitter; drs H. W. J. M. TRINES, ondervoorzitter; ir A. ADAM; prof. dr ir H. G. VAN BEUSEKOM; ir CHR. BRONKHORST; ir J. DE JONG; prof. R. REMMELTS; jhr E. C. STORM VAN 'S-GRAVESANDE; drs F. HARTOGENSIS, secretaris-penningmeester.

Einde 1951 waren aan de beurt van aftreden de heren FETTER, TRINES, ADAM, BRONKHORST en STORM VAN 'S-GRAVESANDE. Het ligt in het voornemen maatregelen te nemen teneinde de regelmaat in het aftreden weer te herstellen.

Ir A. A. MEYERS bleef ook in 1951 de functie van redacteur van de Afdeling vervullen.

Ir C. VAN ROOYEN bleef aangewezen als vertegenwoordiger der Afdeling in het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Volks- en Schoolbaden; ir L. E. WISSE vertegenwoordigde de Afdeling in de Studiecommissie voor Scholenbouw van het Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling. Prof. TER LINDEN, die het Koninklijk Instituut vertegenwoordigde bij het Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling, verzocht de Raad van Bestuur een andere vertegenwoordiger aan te wijzen. In overeenstemming met het advies van het Dagelijks Bestuur van onze Afdeling werd door de Raad van Bestuur als zodanig aangewezen ons lid dr ir F. BAKKER SCHUT.

Geldmiddelen.

Door de op de vergadering van 21 Februari daartoe aangewezen commissie, bestaande uit de heren ir L. E. WISSE, ir F. GROENEVELD en ir B. A. VAN NES, werd de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1950 nagezien en in orde bevonden, waarna de penningmeester in de vergadering van 20 November 1951 décharge werd verleend.

De ontwerp-begroting voor 1952 is hierachter opgenomen.

De Secretaris-Penningmeester,
drs F. HARTOGENSIS.

Ontwerp-begroting 1952

Ontvangsten:		
Saldo per 31 December 1951		*f* 870,—
Uitkering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (leden bijdragen en inschrijvingsgelden)		- 1.250,—
Rente Rijkspostspaarbank		- 15,—
		f 2.135,—
Uitgaven:		
Bestuur:		
papier, porti, diversen	*f* 100,—	
toelage administratieve kracht	- 150,—	
toelage afdelingsredacteur	- 200,—	
		f 450,—
Bijdragen en contributie:		
Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling	f 60,—	
Nederlandse Vereniging voor Volks- en Schoolbaden	- 5,—	
13e en eventueel 14e Cursus in Gezondheidstechniek	„ 150,—	
		- 215,—
Vergaderingen en excursies		- 600,—
Saldo per 31 December 1951		- 870,—
		f 2.135,—

De Secretaris-Penningmeester,
drs. F. HARTOGENSIS.

Verslag, tevens notulen van de 54e ledenvergadering, gehouden op Dinsdag 20 November 1951 te Utrecht

Om 10 uur 15 opent de voorzitter, ir Z. TH. FETTER, het huishoudelijk gedeelte van de vergadering met een kort woord van welkom. De notulen van de 51e, 52e en 53e ledenvergadering worden ongewijzigd goedgekeurd, evenals het verslag van de Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1950. De vergadering hecht tevens haar goedkeuring aan het geven van een bijdrage voor de aan het Instituut aangeboden vergadertafel. Daar er verder geen mededelingen zijn, sluit de voorzitter te 10 uur 25 het huishoudelijk gedeelte van de vergadering.

Om half 11 opent de voorzitter het technisch gedeelte van de vergadering en geeft het woord aan ir D. VAN ZUILEN, directeur van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O., voor zijn voordracht over „Stralende verwarming en behaaglijkheid". De spreker geeft, na een kort overzicht over datgene wat reeds bekend is over het begrip „behaaglijkheid" en de z.g. „behaaglijkheidsvergelijking", een heldere uiteenzetting van de resultaten van de verschillende series proefnemingen welke in de laatste jaren over het verband tussen behaaglijkheid en de aard der verwarming (stralende of luchtverwarming) zijn gedaan, welke resultaten met vele grafieken over de warmteafgifte onder zeer verschillende omstandigheden worden toegelicht. Vervolgens spreekt ir E. VAN GUNST, ingenieur bij de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O., over „Grondslagen voor de berekening van stralende verwarming". Op zeer duidelijke wijze licht de spreker de wijze van berekening, zoals deze de laatste jaren is uitgewerkt, toe. Na een gemeenschappelijk gebruikte lunch spreekt de heer R. A. PULLE, directeur N.V. Installatiebureau R. J. C. Pulle te 's-Gravenhage, over „Uitvoeringsvormen van stralende verwarming", waarbij met behulp van een groot aantal lichtbeelden de verschillende uitvoeringsvormen worden getoond en besproken. Aan de discussie wordt door vele aanwezigen deelgenomen, zodat de voorzitter pas laat in de namiddag deze zeer goed bezochte en geanimeerde vergadering met woorden van dank aan de inleiders, de debaters en de overige aanwezigen kan sluiten.

Het verslag van de voordrachten en de discussie zal ter publicatie worden aangeboden aan de redactie van *De Ingenieur*.

De Secretaris-Penningmeester,
drs. F. HARTOGENSIS.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Jaarverslag over 1951

Het jaar 1951 was voor de Afdeling weer een jaar van verdere groei van het ledental: het nam toe van 630 tot 710.

De volgende voordrachten en excursies worden gehouden:

18 Jan. Excursie naar de Philips' Fabrieken te Eindhoven.
Jaarvergadering.
6 Febr. (met de Ned. Nat. Ver. en het Ned. Radio Gen.)
Symposium over: Versnellers van electronen en ionen.
30 Mrt. (met de Ned. Nat. Ver. en het Ned. Radio Gen.):
Prof. dr WILLIS JACKSON: Ultra-sonics Measurements.
2 Mei (met de Ned. Nat. Ver.):
Symposium over: Niet lineaire verschijnselen.
22 Mei (Tweede dag Jaarvergadering van het Instituut):
Dr J. J. WENT: Kern-reactoren; excursie KEMA.
9 Oct. Prof. ir E. C. W. A. GEUZE: Grondslagen van het grondmechanisch onderzoek; excursie Lab. v. Grondmechanica.
29 Nov. Excursie Koninklijke/Shell Lab. Amsterdam.

Verder werden op 22 Mei en 9 October inleidingen over Proefschriften gegeven door dr ir P. M. DE WOLFF, dr ir A. H. BOERDIJK, dr ir J. BALHAN en dr ir J. D. VAN MANEN.

Over het algemeen was de belangstelling voor de excursies groot, voor de symposia zeer goed, voor de lezingen goed en voor de proefschrift-besprekingen matig; de gemiddelde opkomst is nog geen 10% van de leden. Zou men zo weinig tijd kunnen missen? Of verwacht men een te laag rendement? Toch kwam een waardevolle „cross-over" tussen uiteenliggende werkgebieden tijdens de samenkomsten meerdere malen tot stand!

Het Bestuur was in 1951 als volgt samengesteld: Dr ir W. J. OOSTERKAMP, Voorzitter; ir C. KONING, Vice-Voorzitter (per 1-1-'52 afgetreden); ir W. KOK, Secretaris; ir M. L. TOPPINGA, Penningmeester-Vice Secretaris; prof. dr ir C. B. BIEZENO; prof. ir J. J. BROEZE; dr ir J. G. MULDER (id. afgetreden); prof. ir J. T. THIJSSE; dr ir G. H. VISSER (id. afgetreden); prof. Ing. J. B. WESTERDIJK en prof. ir H. KRAMERS (Voorzitter Sectie).

De Secretaris,
ir W. KOK.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Verlies- en Winstrekening 1951

Kosten vergaderingen 1950	f 440,17
Kosten vergaderingen 1951	- 2.072,44
Idem, nog te voldoen	- 350,—
Effecten	- 137,63
Subsidies	- 175,15
Alg. kosten en administr.	- 594,86
Diversen	- 200,—
	f 3.970,25
Reserve kosten 1950	f 600,—
Rente effecten	- 1.080,20
Rente bankrekening	- 9,56
Contributies	- 2.164,—
Inschrijvingsgelden	- 69,—
Nadelig saldo	- 47,49
	f 3.970,25

Balans per 31 December 1951

Postgiro	f 793,07
Bankrekening	- 2.154,60
Effecten	- 24.718,—
	f 27.665,67
Kapitaal per 1-1-'51	f 28.858,16
Koersverschil effect.	- 1.495,—
	f 27.363,16
Nadelig saldo	- 47,49
Kapitaal per 31-12-'51	f 27.315,67
Te betalen vergaderingen 1951	- 350,—
	f 27.665,67

Gezien en accoord bevonden, de commissie tot het nazien der rekening:
VAN LITH,
KANSTEIN,
OLIVIER.

De Penningmeester,
W. J. B. VAN BERLEKOM.

Utrecht, 16 Februari 1952.

Afdeling voor Technische Economie

Notulen der 85ste Ledenvergadering op 12 December 1951 te 's-Gravenhage

Nadat de Voorzitter, dr ir B. BÖLGER, de vergadering heeft geopend, herdachten alle aanwezigen staande de overleden secretaris dr ir W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL.

De Voorzitter memoreerde, dat binnen een week na onze vorige vergadering te Utrecht, waarbij hij in ons midden was, het ontstellende bericht was gekomen, dat hij Maandagavond ter ruste was gegaan om niet meer op te staan.

Evenals de Heer BÖLGER dit tijdens de plechtigheid der crematie heeft gezegd, bracht hij ook hier naar voren, dat onze Afdeling in VAN ROSSUM DU CHATTEL een Secretaris/penningmeester heeft verloren, die zeer veel voor de Afdeling over had, en wien nooit iets te veel was. Ook kwam hij steeds met nieuwe ideeën ter bespreking in de vergaderingen der Afdeling. Maar bovenal was hij voor degenen, die hem beter kenden en meer met hem omgingen, een goed vriend.

De Heer BÖLGER wilde hem dan ook in deze vergadering niet slechts als secretaris-penningmeester, doch ook als vriend gedenken.

De notulen van de 83e en 84e vergadering werden goedgekeurd.

De Voorzitter bracht naar voren, dat voor deze datum niet minder dan 5 vergaderingen van Afdelingen of Secties van het K.I.v.I. zijn vastgesteld. Hij merkte op, dat vroeger de goede gewoonte bestond, dat iedere secretaris van een Afdeling of Sectie eerst de Algemeen Secretaris opbelde, alvorens definitief

een datum vast te stellen. Kennelijk gebeurt dit tegenwoordig niet meer.

De Voorzitter vroeg machtiging aan de vergadering om dit punt weer eens aan de orde te stellen, teneinde deze gewoonte wederom in te voeren. De vergadering ging hiermede onder algemene goedkeuring accoord.

Overgaande tot het hoofdpunt van de agenda, heette de voorzitter de spreker, de Heer BENTZ VAN DEN BERG, hartelijk welkom. Hij merkte daarbij op, dat het niet moeilijk was een keus te doen, wie het Plan-Schuman voor ons zou behandelen, maar of het tijdstip goed gekozen is, zou uit de voordracht wel blijken.

De Heer BENTZ VAN DEN BERG nam het woord en hield een zeer interessante inleiding over het ingewikkelde onderwerp: „Het Plan-Schuman".

Hierna had een discussie plaats, waaraan 6 leden deelnamen. Een verslag van de inleiding en de discussie wordt ter opname in *De Ingenieur* aan de redactie aangeboden.

In zijn slotwoord heeft de Voorzitter de inleider namens de Afdeling hartelijk dank gebracht. Uit deze voordracht is het wel duidelijk geworden, dat Europa worstelt om zijn historische plaats te behouden en daarom nu tracht dit te bereiken door een samenwerking over de oude grenzen heen.

De wnd. Secretaris,
ir H. J. STOKVIS.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

Jaarverslag 1951

Het derde verenigingsjaar van de Sectie was in tegenstelling tot het vorige (zie *De Ingenieur* no. 8/1951) meer een van arbeid binnenskamers.

De ter gelegenheid van het symposium: „Hoog- of laagbouw in de Utiliteitsbouw" uitgebrachte prae-adviezen van resp. Dpl. Ing. A. D. VAN DER KOOGH, dr G. J. FORTUIN, ir M. GOUT, ir S. J. VAN EMBDEN, en prof. ir B. W. BERENSCHOT met het verslag van de daarop gevolgde discussie verschenen in *Voordrachten* 12/15, blz. 177 e.v., 1951.

In *De Ingenieur* no. 7/1951 werden de notulen gepubliceerd van de 4e ledenvergadering, gehouden op 1 December 1950. Het verslag van de daarna gehouden voordracht van ir J. A. G. VAN DER STEUR over „De Amer-centrale als utiliteitsgebouw" werd gepubliceerd in *Voordrachten* no. 28, blz. 465.

De 5e ledenvergadering werd op 4 April 1951 te Amsterdam op de vlieghaven Schiphol gehouden; de notulen van de vergadering verschenen in *De Ingenieur* no. 19/1951, terwijl het verslag van de daarna door irs P. C. TIRION en PIKAAR gehouden voordrachten omtrent de utiliteitsgebouwen op de vlieghaven, nog in de *De Ingenieur* zal worden opgenomen.

De 6e ledenvergadering werd op 9 November 1951 te Utrecht gehouden. De notulen zijn in *De Ingenieur* no. 6/1952 gepubliceerd. Na de vergadering werd de aandacht gewijd aan: „Bouw van thermische centralen", ingeleid door resp. ir L. VOS, ir P. C. TIRION, ir W. F. FONTEIN en ir J. L. HEEDERIK. De behandeling van het onderwerp was voorbereid door een bijdrage van eerstgenoemde onder de gestelde titel, een volledig overzicht gevende van alle bedrijfseisen in kwestie (zie *De Ingenieur* no. 41/1951). Een veeltallige expositie van tekeningen van uitgevoerd en in uitvoering zijnd werk van de inleiders trok grote belangstelling. De voorbereiding van de behandeling van het onderwerp bracht Bestuur, inleiders en medewerkers aan de discussie een drietal malen bijeen, waarvoor de uitgesproken warme dank geboekstaafd zij. De medewerking van Arch. C. KOOY, voor het uit te brengen samenvattend rapport, hetwelk wegens tijdgebrek niet kon worden uitgesproken en dat met de voordrachten en het verslag van de discussie nog in *De Ingenieur* zal worden opgenomen, mag eveneens niet onvermeld blijven.

Voor de behandeling van het onderwerp „Bouw van thermische centralen" boekte het Bestuur in zoverre succes, dat zij voor een gedachtenwisseling op internationaal niveau de toezegging van komst kreeg van mr A. VAN WELKENHUYZEN te Brussel, Sous-Directeur de la Sofina, welke toezegging echter door een sterfgeval helaas moest worden ingetrokken. Zie het verslag.

In de loop van het verenigingsjaar nam het Bestuur de voorbereiding ter hand van het symposium voor bedrijfsvloeren, te houden in Mei 1952. Het Bestuur wijdde daaraan o.a. 4 van zijn in de loop van het jaar gehouden vergaderingen, alsmede 2 bijeenkomsten van medewerkers, waaronder drie overheidsdiensten, de Genie en zes grote bedrijven.

Gedurende het verenigingsjaar stelde de Inspecteur-Generaal van de Arbeid in een „Commissie van Advies betreffende dagverlichting in werklokalen", en benoemde daarin drie utiliteitsbouwers, waarvan een als voorzitter van de Commissie werd aangewezen (zie verslag 6e ledenvergadering, *De Ingenieur* no. 6/1952).

In 1951 werden in totaal zes bestuursvergaderingen gehouden.

De zesde ledenvergadering leidde tot de benoeming van ir S. J. VAN EMBDEN b.i. en ir A. J. VAN WALRAVEN c.i. tot leden en van prof. ir A. DE HEER c.i. tot voorzitter van het Bestuur, terwijl prof. ir B. H. H. ZWEERS c.i. en ir A. VAN DER STEUR b.i. volgens rooster aftraden.

Op 31 December 1951 was het Bestuur als volgt samengesteld:

Voorzitter: prof. ir A. DE HEER, Secretaris-Penningmeester: jhr ir L. H. OP TEN NOORT, Commissarissen: ir S. J. VAN EMBDEN, ir P. C. TIRION en ir A. J. VAN WALRAVEN.

Op die datum telde de Sectie ca 240 gewone leden en 168 junior-leden.

De rekening en verantwoording der geldmiddelen sluit met een batig saldo ad *f* 102,05.

De Secretaris,
jhr ir L. H. OP TEN NOORT.

Rekening en verantwoording over het jaar 1951

Ontvangsten:		(Begr. 1951)
Contributies	*f* 1.031,—	*f* 700,—
Inschrijfgelden	- 116,—	p.m.
Batig saldo 1950	- 13,11	—
Diversen	- 3,50	—
Vooruitbetaald voor symposium 1952	- 191,86	— [1])
Totaal	*f* 1.355,47	(*f* 700,—)
Uitgaven:		
Administratie	*f* 62,90	*f* 100,—
Bestuurskosten	- 79,63	- 100,—
Ledenbijeenkomsten (incl. nog te betalen *f* 106,44)	- 617,83	- 400,—
Symposium 1952 (incl. nog te betalen - 152,42)	- 491,86	—
Diversen	- 1,20	- 100,—
Batig saldo 1951 (incl. vorige jaren)	- 102,05	— [2])
Totaal: (incl. nog te betalen *f* 258,86)	*f* 1.355,47	(*f* 700,—)

Vastgesteld in de Bestuursvergadering dd. 2 Februari 1952.

De Secretaris-Penningmeester,
Jhr ir L. H. OP TEN NOORT.

[1]) Bij besluit van de 6e ledenvergadering dd. 9 November 1951 werd *f* 300,— ten laste van het jaar 1951 gereserveerd voor het symposium „Bedrijfsvloeren". Ergo werd voor het jaar 1952 *f* 191,86 vooruit betaald.

[2]) Het giro-saldo ad *f* 169,05 vermeerderd met het vooruitbetaalde bedrag ad *f* 191,86 en verminderd met het nog te betalen bedrag ad *f* 258,86 geeft het cijfer van het batig saldo per 1 Januari 1952 ad *f* 102,05.

Zie voor de rekening en verantwoording 1950 *De Ingenieur* no. 8/1951.

Zie voor de begroting voor het jaar 1950 *De Ingenieur* no. 46/1950.

Sectie voor Cultuurtechniek

Notulen van de 2e ledenvergadering, gehouden op Dinsdag 27 November 1951 in het Jaarbeurs-restaurant te Utrecht

De voorlopige Voorzitter, prof. ir J. W. THIERRY opent even na 9.30 uur de huishoudelijke vergadering, die door ongeveer 25 leden werd bezocht, met een woord van welkom.

Hij doet enige mededelingen inzake de voornemens, welke het Bestuur, in samenwerking met het Bestuur van de (landbouwkundige) Studiekring denkt te verwezenlijken. Voor de eerstvolgende vergadering zal het onderwerp zijn: Drainage, theorie en uitvoering (met excursie). Later komt aan de orde: Eenvoudige landwegen, welk onderwerp door een werkgroep zal worden voorbereid. Andere onderwerpen zijn: Lozing van afvalwater op boezems en polderwateren, en: Afvoercoëfficiënten van stroom- en afwateringsgebieden. Aan de leden wordt gevraagd suggesties voor andere onderwerpen te geven.

Gewezen wordt op de mogelijkheid tegen verminderde prijs door bemiddeling van het secretariaat van de Sectie de publicaties van de International Commission on Irrigation and Drainage te betrekken; in het bijzonder wordt hiervoor de aandacht gevraagd van hen, die bibliotheken van diensten en instellingen beheren. Op een vraag van een der leden antwoordt prof. ir S. H. A. BEGEMANN, dat in het pas begonnen werk van de internationale organisatie de „Irrigation" meer accent heeft dan „Drainage". Wanneer Nederlandse belangstelling en medewerking aan de organisatie worden gegeven, zal dat zeker bevorderen, dat de onderwerpen, die voor Nederland van belang zijn, in sterker mate aan de orde komen.

De notulen van de vergadering van 22 Mei 1951 (*De Ingenieur* no. 29 van 20-7-'51) worden vastgesteld.

Het ontwerp-reglement komt in behandeling. Over enkele artikelen worden opmerkingen gemaakt of vragen gesteld. Een definitie van het begrip „cultuurtechniek" is opzettelijk niet gegeven; de Sectie zal telkens wanneer zij een onderwerp in behandeling neemt, moeten beoordelen of dit binnen haar gebied ligt.

Verslagen van de handelingen van de Sectie, die immers met de Studiekring zal samenwerken, kunnen zowel in de publicaties van het Instituut als in een landbouwkundig tijdschrift verschijnen. In het laatste geval zullen de leden van de Sectie overdrukken verkrijgen.

Doel, werkwijze en aard van de in te stellen werkgroepen worden in het reglement niet omschreven om de vrijheid te behouden voor elk voorkomend geval de meest doelmatige werkwijze toe te passen.

De leden keuren het reglement, zoals dat door het voorlopig Bestuur is voorgesteld, goed. Het zal ter goedkeuring worden aangeboden aan het Bestuur van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde en aan de Raad van Bestuur van het Instituut.

De begroting voor 1952 wordt goedgekeurd. Hierin is niet gerekend met de verplichtingen ten aanzien van de internationale organisatie; er zullen nog middelen gevonden moeten worden om daaraan te kunnen voldoen; te zijner tijd zal het Bestuur met nadere voorstellen komen.

Na rondvraag sluit de voorzitter om 10.30 uur het huishoudelijke deel van de vergadering. Gezamenlijk met de Studiekring voor Cultuurtechniek van het Genootschap voor Landbouwwetenschap wordt de vergadering vervolgd onder leiding van prof. ir F. HELLINGA, Voorzitter van de Studiekring.

Het verheugt deze een groot aantal (ruim 200) aanwezigen, waaronder ruim 50 leden van de Sectie en verschillende genodigden, welkom te kunnen heten. De voorzitter richt zich dan speciaal tot de heer CHARLES FOSSUM, de vertegenwoordiger van de ECA in ons land, die hij in de Engelse taal verwelkomt.

Vervolgens deelt de voorzitter mede, dat gedurende het verdere gedeelte van de dag de bijeenkomst zal worden voorgezeten door prof. ir W. F. EYSVOOGEL. Deze heeft gedurende de studiereis naar Amerika de leiding gehad van het „team", gevormd door de vier sprekers van deze dag.

Prof. EYSVOOGEL geeft, na de vergadering te hebben begroet, onmiddellijk het woord terug aan prof. HELLINGA, die vervolgens als eerste van de vier sprekers over het onderwerp: „Amerikaanse cultuurtechnische problemen aan Nederland getoetst", zijn inleiding met lichtbeelden houdt over: „Cultuurtechniek in de Verenigde Staten van Noord-Amerika".

Spreker deelt het volgende mede:

In cultuurtechnisch opzicht zijn in de Ver. Staten vooral belangwekkend:

a. het in cultuur brengen van droge gronden door kunstmatige watervoorziening, waarbij het „Bureau of Reclamation" een grote rol speelt;

b. de bestrijding van de erosie en de daarmede samenhangende grondverbeteringen, waarmede vooral de „Soil Conservation Service" is belast.

Een overzicht wordt gegeven van de wijze, waarop verschillende cultuurtechnische werken en maatregelen in de Ver. Staten tot ontwikkeling zijn gebracht. Daarbij bleek kennisneming van de hoog ontwikkelde bevloeiing en van de in toenemende mate toegepaste kunstmatige beregening niet slechts interessant, doch ook leerzaam te zijn.

Bepaalde oplossingen van de oppervlakte-afvoer bij zware regenval zullen wellicht tot voorbeeld kunnen strekken voor de regeling van de afvoer van overtollig water van moeilijk te drainerен zware gronden in Nederland.

Het mechanisch grondverzet, bijvoorbeeld bij egalisatie van landerijen en bij het graven van drainsleuven, heeft tot de ontwikkeling van doelmatige werktuigen geleid, welke ook voor Nederland van belang kunnen zijn, althans, indien de t.o.v. de Ver. Staten sterk afwijkende verhouding tussen de kosten van machinale uitvoering en van uitvoering in handwerk dit niet verhinderen.

Hierna houdt dr ir F. W. G. PIJLS zijn lezing over: „Behoud van de bodemvruchtbaarheid." In het kort komt zijn betoog hierop neer:

De activiteit van de „Soil Conservation Service" is niet alleen gericht op bescherming van de bodem als zodanig tegen erosie, maar ook op behoud van de bodemvruchtbaarheid en zelfs verhoging daarvan. Op basis van de resultaten van bodemkartering en landclassificatie worden zg. „conservation farming plans" opgesteld, waarin adviezen worden gegeven over de te telen gewassen en over watervoorziening en/of drainage. Het typische is dat in deze plannen de bedrijven als één geheel worden gezien. De boeren werken samen in „conservation districts", waarvan de tot standkoming en de werkzaamheden geregeld worden bij de wet. Er wordt veel gedaan om niet alleen de boeren, maar het gehele Amerikaanse volk „conservation minded" te maken. Op de lagere school wordt reeds onderwijs in „conservation" gegeven.

Na deze voordracht wordt de bijeenkomst onderbroken. In de middagvergadering, die wordt bijgewoond door de waarnemend Directeur-Generaal van de Landbouw, ir A. W. v. D. PLASSCHE, geeft prof. EYSVOOGEL zichzelve het woord voor het houden van zijn voordracht met lichtbeelden over: „De Multiple-purpose" gedachte in de ontwikkeling van stroomgebieden", welke het volgende inhoudt:

Na een inleiding waarin een overzicht wordt gegeven van de wijze, waarop de zorg voor water en land in de Ver. Staten geregeld is, kiest spreker als voorbeeld de stroomgebieden van de Tennesseeriver en van de Columbia-river, het oudste dus naast het meest recente voorbeeld van een stroomgebied-ontwikkeling. Aan de hand van deze voorbeelden licht hij de verschillen toe, geeft een denkbeeld van hetgeen bereikt werd en van wat men nog hoopt te bereiken en wijst in het bijzonder op het probleem der „Authority", het onafhankelijke directorium dat in de Tennessee Valley wel en in het Columbia Basin nog niet bestaat en dat voor een richtig waterbeheer als onontbeerlijk moet worden beschouwd.

Tenslotte geeft hij een analyse van de problemen, welke zich in Amerika voordoen en wijst er op dat de diep in het economisch leven ingrijpende opwekking van waterkracht wel de ernstigste moeilijkheid vormt. Hij acht het van belang deze ontwikkeling nauwlettend te volgen, omdat in Nederland bij de regeling van de waterbeheersing soortgelijke problemen naar voren zullen komen.

Vervolgens verleent prof. EYSVOOGEL het woord aan de

Heer ir W. C. VISSER, de laatste spreker van de dag, wiens betoog, dat werd toegelicht met lichtbeelden, als volgt kan worden samengevat:

In Californië werd kennis genomen van een waterbeheersings- en waterverdelingsplan dat tot doel heeft, de overmaat van water uit het regenrijke noorden van deze staat naar het droge zuiden te vervoeren waar de geschikte landbouwgronden liggen. Voor Nederland is het interessant te zien, hoe men het plan zodanig opzet, dat de krachtopwekking, de bevaarbaarheid van rivieren, de bestrijding van hoge vloeden, het tegengaan van verzilting vanuit zee, de drinkwatervoorziening, de watervoorziening van de landbouw en de recreatie elk in een harmonische afweging van belangen hun deel van het water krijgen. Vooral valt daarbij de gedurfdheid van de plannen op, waarbij grote hoeveelheden water over hoge waterscheidingen worden gepompt en over honderden kilometers worden vervoerd.

Van de geboden gelegenheid tot het stellen van vragen maken een drietal aanwezigen gebruik.

Dr ir V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER vraagt aan de Heer VISSER of men in Amerika niet tot veel omvangrijker werken zou komen als men zich op het nationaal-economische standpunt zou stellen inplaats van op het privaat-economische, waarop laatstgenoemde opmerkt, dat deze vraag slechts kan worden beantwoord, zo men inzicht heeft in de afstand tussen de sociaal-economische en de privaat-economische waarde, die bv. afhangt van de omvang van de werkloosheid. Hij stelt zich voor, dat bedoelde afstand in Amerika kleiner is dan bij ons. Dat men met projecten komt waarop — privaat-economisch berekend — millioenen te kort zijn, bewijst dat er toch wel een aanzienlijke subsidiëring wordt toegepast als er een bepaald motief voor is. Hoeveel men verder zou kunnen gaan, waagt spreker niet te beoordelen al heeft hij — op Nederlandse manier denkend — de indruk, dat nog meer mogelijk is dan reeds geschiedt.

Naar aanleiding van een opmerking van de Heer DE BLOCQ VAN KUFFELER, die voor een behoorlijke aesthetische verzorging van de gemalen pleit, zegt prof. HELLINGA, dat hij niet hoopt, dat in Nederland allerwege gemalen zullen verrijzen gelijkend op dat, waarvan hij een lichtbeeld toonde.

Voor wie bedenkt, dat Amerika welvarend is en Nederland arm, is het evenwel opvallend, dat de afwerking van de werken bij ons wordt gekenmerkt door een zeker perfectionisme. Wij zullen onder het oog moeten zien of onze werkwijzen niet voeren tot verspilling van materiaal en arbeid.

Op een volgende vraag van de Heer DE BLOCQ VAN KUFFELER antwoordt prof. HELLINGA, dat in Amerika vele publiekrechtelijke instanties bestaan, die met onze waterschappen zijn te vergelijken (drainage-districts, irrigation-districts). Het is opvallend hoe in dit jonge land soms de oude waterrechten de uitvoering van plannen bemoeilijken.

De Heer PIJLS beantwoordt twee vragen van de Heer ir F. P. MESU, die informeert naar de mogelijkheid de boeren tot medewerking aan een conservation-project te nopen. Wanneer het vereiste aantal boeren in een district vóór een plan zijn, dan hebben de anderen mee te doen. Men heeft evenwel veel zin voor de realiteit en past geen dwangmaatregelen toe. Men tracht de tegenstrevende boeren door een intensieve propaganda zover te brengen, dat ze meedoen. Als eenmaal een district is opgericht, komt het veel voor, dat de aanvankelijke tegenstanders toch gaan meewerken. Als op één bedrijf conservation-maatregelen nodig zijn, waarvoor de medewerking van het naastgelegen bedrijf nodig is, dan is dit sedert 1935 vaak aanleiding geweest een conservation-district op te richten, waardoor de uitvoering wordt vergemakkelijkt.

De Heer ir F. M. C. BERKHOUT vraagt inlichtingen over de bepaling van de hoogte van de te betalen waterrechten. De Heer VISSER antwoordt, dat uiteraard de kosten van het water stijgen naarmate men meer in de bovenloop van de rivier komt. Deze kosten spelen een rol bij het bepalen van de rechten, maar ook wat de waarde van de grond is en wat men van de gebruikers kan loskrijgen.

Prof. EYSVOOGEL wijst deze vrager op het „Columbia Basin Irrigation Project." In dat gebied wordt uitgezocht, wat een redelijke „family-size farm" is, wat deze kan opbrengen en welke lasten deze kan dragen. Men komt dan tot een groot tekort op de werken en brengt dit ten laste van de electrische energievoorziening.

Vervolgens betuigt prof. EYSVOOGEL zijn dank aan de aanwezigen voor hun aandacht gedurende de vier voordrachten. De voordrachten zullen aan het Landbouwkundig Tijdschrift ter publicatie worden aangeboden.

Vervolgens geeft hij het woord aan prof. HELLINGA voor het uitspreken van een slotwoord.

De Voorzitter betuigt zijn dank aan prof. EYSVOOGEL voor zijn leiding en sluit daarna de vergadering.

De voorl. Secretaris,

ir F. L. VAN DER BOM.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Kort verslag van het Symposium over „Terugkoppeling", gehouden te Utrecht op 28 September in het Botanisch Laboratorium der R.U.

De voorzitter der symposium-commissie, prof. B. D. H. TELLEGEN opende om 10.30 uur het symposium, hetwelk door ongeveer 150 personen werd bijgewoond. Tot zijn spijt moest de voorzitter mededelen, dat ir VAN SUCHTELEN door ziekte verhinderd was zijn voordracht in dit symposium te houden, maar dat ir M. VAN TOL bereid was gevonden dit onderwerp te behandelen, waarbij hij zich voornamelijk zou houden aan de richtlijnen die ir VAN SUCHTELEN indertijd voor de lezing had voorgesteld.

Overgaande tot zijn eigenlijke openingsvoordracht zette prof. TELLEGEN eerst het begrip terugkoppeling nader uiteen. Via de begrippen versterker en terugkoppeling kwam hij tot de gesloten regelsystemen. Al naar de versterking door de terugkoppeling verkleind of vergroot wordt, spreekt men van negatieve of positieve terugkoppeling. Spreker gaf enkele voorbeelden van de toepassing van negatieve en positieve terugkoppeling (servomechanismen en oscillatoren) en besprak tenslotte de voornaamste problemen, die bij negatieve terugkoppeling optreden (nauwkeurigheid, snelheid, stabiliteit).

De volgende spreker, prof. dr H. FREUDENTHAL zette in een buitengewoon helder betoog de belangrijkste punten van de wiskunde der terugkoppeling uiteen. Ter inleiding ging spreker uit van enkele voorbeelden uit de electrotechniek, waarbij één grootheid geregeld wordt door een andere, terwijl die andere omgekeerd weer een functie is van de eerste. Spreker maakte duidelijk dat voor grote versterkingsfactor de versterking gelijk k is ($\frac{1}{k}$ is het gedeelte van de output, dat wordt teruggestort in de input). In de praktijk is de versterkingsfactor moeilijk constant te houden, k echter wel. Dat is een van de grote voordelen van terugkoppeling. Moeilijkheden doen zich echter voor tengevolge van het feit, dat de versterkingsfactor bij een versterker afhangt van de frequentie, d.w.z. er kunnen frequenties optreden, waarbij deze factor van de orde van k wordt. Uitvoerig ging prof. FREUDENTHAL vervolgens in op deze moeilijkheden betreffende de stabiliteit van een systeem (Nyquist diagrammen).

Hierna werd een gezamenlijke lunch gebruikt in het Universiteitshuis, waarbij nog ruimschoots werd nagepraat over de interessante ochtendlezingen.

De eerste spreker van de middag ir M. VAN TOL behandelde terugkoppeling in de Electrotechniek, waarbij hij een aantal typische toepassingen op allerlei gebieden der electrotechniek naar voren bracht. Nadat hij eerst de tegenkoppeling behandeld had (versterkers, regelschakelingen, impedantie transformatie) ging spreker uitvoerig in op enkele gevallen van meekoppeling (schakelingen met N.T.C.-weerstanden, impedantie-variatie, oscillatorschakelingen, compound-dynamo). Ir VAN TOL vatte de verschillende problemen op als statische gevallen, waarbij dus inschakelverschijnselen buiten beschouwing werden gelaten. De lezing demonstreerde duidelijk welk een vruchtbaar toepassingsgebied de electrotechniek voor de terugkoppeling is.

De laatste spreker, ir G. Bazuin besprak de electromechanische terugkoppeling, waarbij hij echter niet een algemeen overzicht gaf, maar een bepaald voorbeeld, namelijk de „positiesturing" uitvoerig behandelde. Nadat eerst het doel van positiestoring uiteengezet was, kwamen de verschillende onderdelen ter sprake (meetorgaan, versterker en motor), alles geïllustreerd met schema's en foto's. Speciaal aan de technische finesses werd grote aandacht besteed. De voordracht gaf een interessant overzicht van de problemen en werkwijzen in deze tak van techniek, welke voor vele toehoorders tot dusver onbekend terrein was.

Na de lezingen werd door velen gebruik gemaakt van de gelegenheid tot het stellen van vragen, hetgeen weer aanleiding was tot interessante discussies.

Prof. Tellegen sloot vervolgens het symposium, waarbij hij memoreerde, dat met de gehouden voordrachten slechts een deel van het gebied der terugkoppeling behandeld was. Hij dankte de sprekers voor het houden van hun interessante voordrachten en de R.U. te Utrecht voor het beschikbaar stellen van de collegezaal.

Tot slot bedankte de voorzitter der Sectie Regeltechniek, prof. ir H. Kramers de sprekers en ook de symposium commissie voor de door haar verrichte arbeid en de aanwezigen voor hun belangstelling.

Een volledig verslag van het Symposium verschijnt binnen kort in *De Ingenieur*.

De Secretaris,
dr C. F. E. Simons.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Verkeer- en Verkeerstechniek Sectie voor Automobieltechniek

Vergadering op 26 Februari 1952 in Esplanade, Lucas Bolwerk te Utrecht. Aanvang 10.30 uur

De heer Oberingenieur Fürst von Urach van de Daimler Benz. A.G. uit Stuttgart, zal een uiteenzetting geven over:

Recente en toekomstige ontwikkelingen op het gebied van benzinemotoren, dieselmotoren en chassisconstructies.

Het Bestuur heeft veel moeite moeten doen om genoemde expert uit Stuttgart te laten komen en wij vertrouwen dan ook, dat de opkomst nu werkelijk goed zal zijn.

Het Bestuur zal het toejuichen, indien U na de vergadering deelneemt aan de gezamenlijke lunch, waarvoor U zich bij het begin van de vergadering kunt opgeven.

Voorzitter der Sectie voor Automobieltechniek,
R. Snel Wzn.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Huishoudelijke vergadering op Donderdag 28 Februari 1952 in Café-Restaurant „Esplanade", Lucas Bolwerk 24 te Utrecht, te 9.45 uur

Agenda:

a. Goedkeuring notulen van de 54ste ledenvergadering.
b. Bestuursverkiezing.

Op 1 Januari jl. waren aan de beurt van aftreden de voorzitter, ir Fetter, benevens de bestuursleden ir Adam, ir Bronkhorst, jhr Storm van 's-Gravesande en drs Trines. Het Bestuur acht het ongewenst dat vijf van de 9 bestuursleden tegelijk aftreden. Het stelt voor de Heren Fetter en Adam, in afwijking van het daarover bepaalde in het reglement der Afdeling, nog één jaar in het Bestuur te handhaven.

Als candidaten voor de drie andere vacatures worden voorgesteld:

Ir C. Biemond, Directeur van de Gemeentewaterleidingen te Amsterdam;
Ir P. P. Bijlaard Wzn, Hoofdingenieur van Publieke Werken te Amsterdam, lector aan de Technische Hogeschool;
Dr D. L. Kedde, Pharmaceutisch Inspecteur van de Volksgezondheid te Leiden.

c. Benoeming van een Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1951.
d. Vaststellen van een begroting voor 1952. (zie ontwerp-begroting).
e. Jaarverslag 1951.
f. Benoeming Afdelingsredacteur.
g. Mededelingen van de Voorzitter.
h. Rondvraag en sluiting.

De Secretaris-Penningmeester,
drs F. Hartogensis.

Afdeling voor Technische Economie

87ste Ledenvergadering op Woensdag 5 Maart 1952, des namiddags 14.00 uur, in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's Gravenhage

Agenda:

1. Opening en Notulen van de 85e Ledenvergadering.
2. Jaarverslag 1951.
3. Financieel verslag 1951.
4. Benoeming van de Commissie voor het controleren van de Rekening en Verantwoording over het jaar 1952.
5. Bestuurswisseling.

Wegens het overlijden van de secretaris/penningmeester dr ir W. M. van Rossum du Chattel en het reglementair aftreden van dr ir F. Bakker Schut, ir J. M. Matthijsen en drs ir M. H. Ekker, zijn er 4 vacatures. Het bestuur meent echter het aantal bestuursleden te moeten terugbrengen van 9 tot 7, inclusief de voorzitter van de Sectie Bedrijfsorganisatie welke q.q. zitting heeft.

Er zijn dus 2 vacatures te vervullen, waarvoor het Bestuur candidaat stelt: ir J. J. van der Wal en ir J. Bosscher.

Voor de functie van secretaris/penningmeester wordt candidaat gesteld: ir H. J. Stokvis (thans commissaris).

6. Inleiding van prof. ir F. M. Roeterink:
Centrale en regionale organen ter bevordering van de vakopleiding volgens het leerlingstelsel.

Kort overzicht:

Aantallen gediplomeerden van hoger, middelbaar en lager technisch onderwijs gedurende de laatste 12 jaar.

Kwalitatieve en kwantitatieve bevordering van de vakopleiding door middel van taakverdeling tussen landelijke leerlingstelsels en streekorganen, welke laatste uit bestaande plaatselijke of regionale leerlingstelsels kunnen ontstaan.

Tweede Nota van de Stichting van de Arbeid.

7. Discussie.
8. Rondvraag en sluiting.

De wnd. Secretaris,
ir H. J. Stokvis.

Anna van Burenstraat 15,
Schiedam.

Afdeling voor Gezondheidstechniek, Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek, Sectie voor Utiliteitsbouw van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, in samenwerking met de B.N.A. en de Geluidstichting

Vergadering op Donderdag 28 Februari 1952, in Café-Restaurant „Esplanade", Lucas Bolwerk 24 te Utrecht te 10.15 uur

Onderwerp:

Geluidhinder en geluidisolatie in de woningbouw.

Medegedeeld worden een aantal resultaten van twee omvangrijke onderzoekingen, verricht door de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O. in samenwerking met andere instellingen. Het betreft de geluidisolatiemetingen in de T.N.O.-Proefwoningen te Rotterdam en de geluidhinderenquête.

Agenda:

10.15 u.: 1. Ir D. VAN ZUILEN, Directeur van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.:

Inleiding.

2. C. BITTER, psychologisch medewerker van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.:

Opinie-onderzoek over geluidhinder.

3. Ir M. L. KASTELEYN, physisch medewerker van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.:

Het meten van de geluidisolatie.

4. Ir J. VAN DEN EIJK, physisch medewerker van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.:

De geluidisolatie van muren.

13.45 u.: 5. C. BITTER:

Hinder door geluiden van buiten en uit trappenhuizen.

6. Ir J. VAN DEN EIJK:

De geluidisolatie van ramen.

7. Ir M. L. KASTELEYN:

Bestrijding van lawaai in trappenhuizen.

± 15.30 u. *Discussie.*

Toelichting bij de voordrachten:

In voordracht (2) worden enkele punten behandeld van de enquête in 1200 woningen, nl.:

— de opzet van de enquête;

— de samenhang tussen de aard van een aantal geluiden, en de hinder die door deze geluiden wordt veroorzaakt, hetgeen voert tot de indeling van de geluiden in verband met de hinder in drie groepen;

— de plaats waar de hinderlijkste geluiden hun oorsprong hebben.

In voordracht (3) wordt besproken de invloed van de ontwikkeling van de meetmethodiek op de uitkomst van isolatiemetingen, waarbij worden vergeleken de bij het veldonderzoek in Nederland gebruikelijke meetmethoden van vóór de oorlog en thans.

Een samenvattend overzicht van de lucht- en contactgeluidisolatie van de muren, onderzocht in de proefwoningen, wordt gegeven in voordracht (4), onder verwijzing naar het daarover verschenen uitvoerige T.N.O.-rapport.

In voordracht (5) worden enkele details van de enquête besproken, nl. de hinder veroorzaakt door geluiden afkomstig van de straat en de tuin, waarbij de betekenis van een doelmatige stadsplanning naar voren komt, en de hinder van geluiden afkomstig uit gemeenschappelijke trappenhuizen bij étagewoningen.

Aansluitend aan deze voordracht worden in (6) en (7) besproken:

— de geluidisolatie van enkele en dubbele raamconstructies, gemeten in de proefwoningen;

— de lawaaibestrijding in trappenhuizen door toepassing van geluidabsorberende materialen en door andere maatregelen.

Tussen ongeveer 12.30 uur en 13.45 uur zal er gelegenheid zijn tot het nuttigen van een gemeenschappelijke koffiemaaltijd in Café-Restaurant „Esplanade". Kosten *f* 3,— p. p.

De Secretaris,
drs F. HARTOGENSIS.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

26 Februari 1952. Technisch Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Dr ir F. W. VAN BERCKEL: *De Hogedruk Ketel- en Machine-installaties in de Staatsmijnen.* Prof. Ir G. DE ZOETEN: *De koppeling van de Centrales der Nederlandse Electriciteitsvoorziening.* (Zie blz. A. 40).

▶* 26 Februari 1952. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, Sectie voor Automobieltechniek. te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Oberingenieur FÜRST VON URACH (Daimler Benz A.G.): *Recente en toekomstige ontwikkelingen op het gebied van benzinemotoren, dieselmotoren en chassisconstructies.* (Zie blz. A. 81).

* 28 Februari 1952. Afd. voor Gezondheidstechniek, Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek en Sectie voor Utiliteitsbouw der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde in samenwerking met de B.N.A. en de Geluidstichting te Utrecht. *Geluidhinder en geluidisolatie in de woningbouw.* (Zie blz. A. 81).

* 29 Februari 1952. Afd. voor Chem. Techn. in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. v.d. Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage, in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. Prof. dr ir P. M. HEERTJES: *Technische Filtratie.* (Zie blz. A. 66).

* 29 Februari 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir J. B. SCHUIF: *Het liggen van een gaszinker in de Westerschelde.* (Voorlopige mededeling).

1 Maart 1952. Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers te Utrecht, Catharijnesingel 59. Aanvang 14.15 uur. Prof. dr M. J. LANGEVELD en prof. dr H. FREUDENTHAL: *De verhouding tussen alfa- en beta-wetenschappen.* (Zie blz. A. 61).

4 Maart 1952. Symposium „Verstrooiling van licht- en materiegolven", georg. door de Ned. Natuurk. Ver., te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 10.30 uur. Prof. dr R. KRONIG: *Algemene gezichtspunten bij verstrooiingsproblemen.* Prof. dr C. C. JOUBER: *Verstrooiing van neutronen aan kernen en kristallen.* Dr H. C. VAN DER HULST: *Verstrooiing van licht aan kleine deeltjes.* Voorts: Korte mededeling over recente onderzoekingen. (Zie blz. A. 40).

* 5 Maart 1952. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage in het geb. v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Prof. ir F. M. ROETERINK: *Centrale en regionale organen ter bevordering van de vakopleiding volgens het leerlingsteisel.* (Zie blz. A. 81).

* 6 Maart 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Delft. Excursie naar het Koninklijke/Shell-Laboratorium. Ir J. M. L. JANSSEN: *Het instellen van regelinstrumenten.* (Zie blz. A. 66).

6 Maart 1952. Ver. voor Statistiek te Scheveningen (Kurhaus). Aanvang 9.00 uur. Statistische Dag 1952. Sprekers: Prof. dr O. BAKKER, J. H. ENTERS, prof. dr S. T. BOK, ir J. VAN ETTINGEN, dr H. C. HAMAKER, prof. dr D. VAN DANTZIG. (Zie blz. A. 40).

* 7 Maart 1952. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage in het geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. (Voorlopige mededeling).

▶* 12 Maart 1952. Kring Gelderland. Excursie naar de nieuwe kazernes op de Veluwe. (Voorlopige mededeling).

13 Maart 1952. Fullbright lectures aan de T.H. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 16.00 uur. Dr CYRILL M. HARRIS: Eerste van een serie van 6 voordrachten over *Ultrasonics.* (Zie blz. A. 40).

* 18 Maart 1952. Afd. voor Gezondheidstechniek en in samenwerking met de Ned. Ver. tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging, te Amsterdam. *Verontreiniging van de buitenlucht.* (Voorlopige mededeling).

▶* 19 Maart 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica, te Delft (Oostplantsoen 25). Aanvang 14.15 uur. Ir G. PLANTEMA: *Diepsondeerapparaten en meetapparatuur voor grondonderzoek in de practijk.* (Voorlopige mededeling).

* 20 Maart 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 10.45 uur. Dr ir L. W. NIJBOER en ir H. A. FERGUSON: *Toepassing van asfalt in de Waterbouwkunde.* (Voorlopige mededeling).

* 3 April 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Utrecht (geb. v. K. en W.). Aanvang 13.30 uur. *Rapport over het vraagstuk van de toekomstige Energie-Voorziening in Nederland.* (Voorlopige mededeling).

▶* 4 April 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Arnhem-Doesburg. Aanvang 10.30 uur. *De werken tot verbetering van de IJssel.* (Voorlopige mededeling).

* 16 en 17 April 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Delft. Vacantieleergang. (Voorlopige mededeling).

16—18 April 1952. Kon. Ned. Toeristenbond te Delft (Oosterplantsoen 35). Aanvang 10.00 uur. Sprekers: K. J. MÜLLER, prof. ir T. H. VAN WISSELINGH, ir A. E. J. NAP, ir C. A. KUIJSTEN, prof. Dr. Ing. N. A. HALBERTSMA, mr J. M. HARMSEN. (Zie blz. A. 51).

▶* 21 Mei 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Utrecht. Symposium *Bedrijfsfactoren.* (Voorlopige mededeling).

* 17 en 18 April 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Delft (Geb. voor Scheikunde v.d. T.H.). Vacantieleergang: *Regelen van processen.* (Voorlopige mededeling).

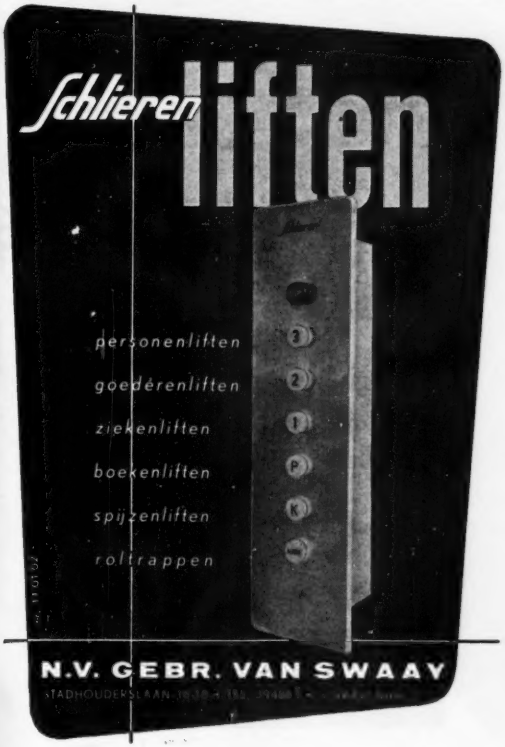
* 9—14 Juni 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Zwitserland, uitgangspunt Zürich. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 8: De negende Wegverkeersdag van de K.N.A.C. op 26 Oct. 1951, door ir J. F. L. VAN GILS. — Berichten van allerlei aard: Verslag van de conferentie „Universiteit en Bedrijfsleven". Internationale Zomercursus 1952 aan de Universiteit te Leiden. „Oosterse en Westerse Wereld", 19 Juli—8 Aug. 1952. Congres over Televisie in Engeland, 28 April—3 Mei 1952 te Londen. Catalogus van Nederlandse Chemische Apparatuur. Het Zandsteenbesluit op 25 Nov. 1951 in werking getreden. Een hypersonische windtunnel. Uit het buitenland. — Boeknieuws: I. S. SOKOLNIKOFF, Tensor Analysis, Theory and Applications, door prof. dr H. BREMEKAMP. Aankondigingen. — Ingezonden: Nogmaals: CHARLES T. LIERNUR, een vergeten naam, door ir J. P. JOSEPHUS JITTA, met naschrift door ir J. C. LOMAN. — Personalia. — K.I.v.I.: Verkiezing van de President. Verzoek om opgave voor deelnemers aan de reis naar Noord Italië. Rapport van de Commissie voor de bestudering van het vraagstuk der toekomstige Energievoorziening in Nederland. Periodieke lijst Aanwinsten der Bibliotheek no. 8, 1951. Indonesië vraagt ingenieurs. Bureau voor Internationale Technische Hulp, Technische Commissie van Advies. Afd. voor Chem. Techn., Jaarverslag 1951, Rekening en Verantwoording over 1951. Afd. voor Gezondheidstechniek, Verslag over het jaar 1951, Ontwerp-begroting 1952, Notulen 20 Nov. 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Jaarverslag over 1951. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechn., Verlies- en Winstrekening 1951, Balans per 31 Dec. 1951. Afd. voor Techn. Economie, Notulen 12 Dec. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw, Jaarverslag 1951, Rekening en Verantwoording over het jaar 1951. Sectie voor Cultuurtechniek, Notulen 27 Nov. 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Verslag Symposium 28 Sept. 1951. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

Firma Nannings en Kruijer
GROOTHANDEL
IN- EN VERKOOP
NON-FERRO - SCHROOT
TEXTIELAFVAL - OUD PAPIER
Nieuwe havenweg - Telefoon 20581
Nijhofstraat 68 - Telefoon 24330
ARNHEM
Grote kwantums worden met eigen wagens afgehaald.



INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5010 van 1 *Februari* 1952		
The central valley project, California (vervolg)	3	5
S. Livingston Smith: Ship research	4	8
Marine gas turbine in M.V. „Auris"	2	4
Raymond e.a.: Naval construction in 1951 (vervolg)	4	8
A precast concrete turbine house structure	4	9
Gas turbine locomotive no. 18, 100	2	2
Hydraulic models of the river Thames	2	2
Marine gas turbines and the aeronautical engineer	2	—
A. Holmes Fletcher: The marine gas turbine from the viewpoint of an aeronautical engineer	3	5
Some works of the metropolitan water board in 1951	2	1
ENGINEERING, Vol. 173 — nr 4488 van 1 *Februari* 1952		
The abbey works of the steel company of Wales (vervolg)	3	5
T. E. H. Williams: Soil failure during the overturning of piles	3	14
R. B. Sims: Loadmeter for industrial mills	2	—
Tidal investigations on the river Thames	1	2
Drummond flue-gas washing plant, Birmingham gasworks	2	5
G. Donkin e.a.: Economic plant sizes and boiler-set groupings on the British grid	3	8
S. Livingstone: Ship research	4	13
JOURNAL OF METALS, Vol. 4 — nr 1 van *Januari* 1952		
Melting low carbon stainless steel	6	7
R. E. Over: Slag pocket cleanouts speeded by removable open hearth bulkhead doors	4	3
K. Ogawa: Hot pressing silver powder	2	3
L. W. Hull: Vacuum impregnation of castings	3	2
E. L. McKisson e.a.: Heats of formation of sodium-tin alloys determined with a new high temperature calorimeter	6	7
J. P. Denny e.a.: Constitution of the system gallium-indium	4	7
M. Sharp e.a.: Secondary recrystallization texture in copper	2	2
H. F. Bishop: Solidification mechanism of steel ingots	11	14
E. W. Palmer e.a.: Constitution and properties of some iron-bearing cupro-nickels	10	21
C. M. Hsiao e.a.: Volatility and stability of metallic sulphides	5	4
P. Duwez e.a.: Crystal structure of TiAl	2	1
P. Duwez e.a.: Crystal structure of $TaCr_2$ and $CbCr_2$	3	—
R. M. Evans e.a.: A sensitive method for thermal analysis of very low melting alloys	2	4
H. Hu: Rolling textures in face-centered cubic metals	6	10
R. E. Bish: Method for locating two-liquid immiscibility limits	2	4
P. A. Beck e.a.: Annealing textures in rolled face-centered cubic metals	8	14
C. Wagner: On the solution of diffusion problems involving concentration-dependent diffusion coefficients	6	4
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 129 — nr 3 van 1 *Februari* 1952		
M. Adam: Construction et équipement des studios de radiodiffusion modernes	5	12
A. Bastide: Les sextants d'aviation	6	6
STAHL UND EISEN, Jg 72 — nr 3 van 31 *Januari* 1952		
W. Lauersen: Die vertikale Verflechtung in der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika und Grossbritanniens	12	5
W. Hülsbruch e.a.: Weichglühen von kohlenstoffreichen Stählen mit isothermischer Rückumwandlung	11	4
W. Rocker: Grundsätzliches zur Plankosten-Abrechnung und ihre Anwendung in der Edelstahlindustrie	9	—
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg 94 — nr 4 van 1 *Februari* 1952		
W. Köster: Die Bedeutung der Werkstoffkunde für den Ingenieur	6	10
W. Franke: Grosschwenkabsetzer im Braunkohlentagebau	6	11
F. Ferrari: Registrieren und Auswerten. Verfahren, Geräte und Anwendungen der statistischen messtechnik	7	16
ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg 97 — nr 3/4 van 3 *Februari* 1952		
H. F. Canaan: Die phantastische Entwicklung der Kaplan-Turbine	6	10
K. Jäger: Die Beanspruchung statisch unbestimmter Stahl-betonbalken in Abhängigkeit von der Verteilung der Stahleinlagen	6	12
O. R. Solvey-Stern: Ein Wort zum Entwurf der neuen Onorm B 3302 „Beton"	4	—
GIORNALE DEL GENIO CIVILE, Jg 89 — nr 11/12 van *Nov./Dec.* 1951		
G. Testi: Appunti de storia tecnica della valdichiana dal 1860 in poi	11	3
G. Rinaldi: Un nuovo di ancoraggio terminale per cavi di strutture precompresse	3	8
P. Spada: Applicazione del metodo di cross a telai simmetrici e simmetricamente caricati contenenti una trave ad arco e sua estensione ai telai asimmetrici dello stesso tipo soggetti anche a forze orizzontali	10	6
D. Priolo: Alcune considerazioni strutturali ed economiche sulla orditura dei tetti negli edifici ordinari	10	15
G. Raineri: Il problema della precompressione sui solidi vincolati iperstaticamente	11	8
P. d'Elia: Influenza dell'aggiunta di cemento nelle malte di calce aerea	13	14
G. Ferrazzi: Ricostruzione del ponte di zevio sull'adige distrutto per fatto bellico	2	—

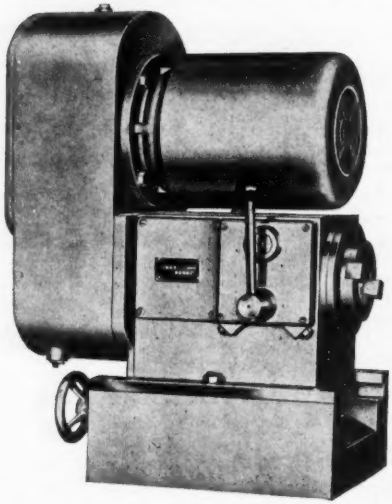
VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK

TRAFFIC QUARTERLY, Vol. 6 — nr 1 van *Januari* 1952		
Ch. G. Gonter: Moving traffic in time of disaster	7	4
Ch. M. Noble: Planning the New Jersey turnpike	7	3
T. T. Wiley: One-way Avenues, Re-timed signals improve manhattan traffic	12	3
H. M. Lewis e.a.: Layout and design of parking lots: Aesthetic considerations	13	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

Industriële
KOELINSTALLATIES
Geen Risico . . . dus
GRASSO
Vraagt inlichtingen over uit te breiden of nieuw te bouwen installaties.
GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

BECKER & Co - LADENBURG
Machine-eenheden



(Freeseenheid BF 5)
OČENÁŠEK - MACHINEHANDEL
WAGENWEG 200 — HAARLEM — TELEFOON 18270

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal blz.	fig.
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 82 — nr 5 van 5 *Februari* 1952		
H. JENTZEN: Infanteribevapningens utveckling	8	12
L. BLOCK: Aktuellt om gatubelysing	4	5
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 32 — nr 376 van *Februari* 1952		
P. BOURRIERES: The port of Dakar	7	12
T. CLARK: Ships that serve ships	6	4
C. T. PAYN e.a.: Radio speech communication	2	5
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 1 — nr 1 van *Februari* 1952		
H. SMITH: Gravel compaction and testing and concrete mix design at London airport	37	10
M. COCHRANE WHITE: The design and construction of the new deep-water quays at Leith	33	12
P. STUART ATTWOOD BERRIDGE: Economy through design	23	18
REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES ET DES AÉRODROMES, Vol. 22 — nr 240 van *Januari* 1952		
M. DE BUFFEVENT: Observations et réflexions sur le trafic de l'autoroute de l'ouest	20	27
A. MAYER: Quelques précisions techniques sur les nouveaux terrains Américains au Maroc	6	7
ANNALES DES PONTS ET CHAUSSÉES, Vol. 122 — nr 1 van *Jan./Feb.* 1952		
M. F. TEISSIER DU CROS: Les points singuliers du champ d'équilibre élastique	24	6
M. COURBON: Méthodes d'approximation pour le calcul des systèmes de poutres	36	19

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 59 — nr 1 van *Januari* 1952		
T. R. OLIVE: Control methods for a batch process	5	9
R. V. REEVES: Terramycin: From dirt to drug	3	8
L. C. JOHNSTON: Finned tubes find process uses	2	3
D. R. RANKIN: Give mechanical seals a chance	2	3
C. W. DAY: Corrosion . . . and its control in a chemical plant	3	9
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg 93 — nr 2 van 15 *Januari* 1952		
E. NEUMANN: Die Anwendung von Bitumen in der Wasserversorgung	4	9
H. CARP: Die zweimalige Verlegung eines Flusslaufes in einem Bergsenkungsgebiet	5	13

ELECTROTECHNIEK

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 73 — nr 3 van 1 *Februari* 1952		
W. ESTORFF e.a.: Der Hochspannungsisolator als Fremdschichtproblem	6	8
H. F. SCHWENKHAGEN: Neuere Erkenntnisse über den Gebäude-blitzschutz	4	7
H. BÖHM: Kleinkontakt-Gleichrichter hoher Überlastfähigkeit	4	9
H. MÜLLER: Zur Erwärmung von Werkstoffen im hochfrequenten Kondensorfeld	2	2
A. F. SPITTA: Zur Schlussfassung von VDE 0100/3.52	2	1

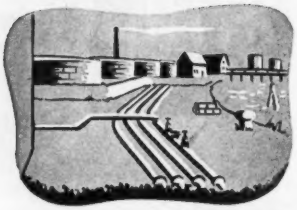
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

ALLGEMEINE WÄRMETECHNIK, Jg 2 — nr 10 van 1951		
K. ELSER: Der turbulente Wärmeübergang im Rohr bei sehr kleinen Prandtl-Zahlen	6	7
O. LÜCK: Die Strahlungsheizung als Wärmequellenproblem	6	5

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

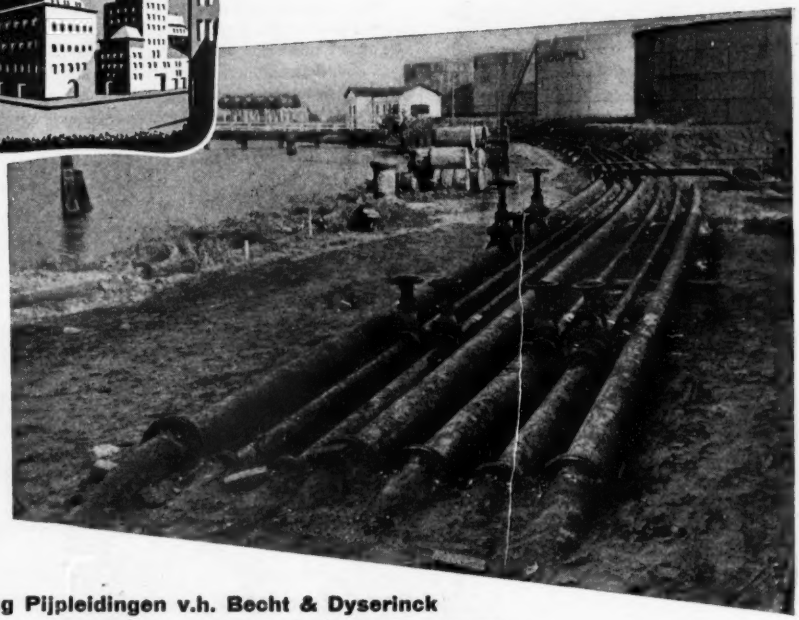
HA-ES POMPEN
De zelfaanzuigende pomp, die zichzelf verdient — Gering krachtverbruik
Geschikt voor diverse vloeistoffen
Vraagt prospectus en nadere gegevens
N.V. MEPPELER MACHINEFABRIEK EN TECHNISCHE HANDELSMIJ
v/h P. HUISMAN - MEPPEL

BETHLEHEM
Producent en Consument
Bethlehem Steel is voortdurend betrokken bij het internationale goederenverkeer, niet alleen als actief exporteur van staalproducten, maar ook als groot importeur van een grote verscheidenheid van goederen. In 41 landen, over heel de wereld, is Bethlehem een vaste afnemer, die de vele materialen koopt die nodig zijn om de verschillende soorten staal te maken. Chroom, tin, wolfram, mangaan, vloeispaat en andere mineralen worden in grote hoeveelheden geïmporteerd om de Bethlehem Staalfabrieken aan de Oost- en Westkust van de V.S. te voorzien. De wereldomspannende werkzaamheden van deze grote, centraal geleide onderneming vereisen de import van grote hoeveelheden hennep, rubber, cellulose en chemicaliën. Inderdaad—producten der gehele wereld zijn nodig om één ton staal te maken. En staal, een materiaal voor algemeen gebruik, kan alleen worden gefabriceerd door samenwerking van de volken der gehele wereld. Bethlehem Steel Export Corporation, 25 Broadway, New York 4, U.S.A.
Telegram-adres: "BETHLEHEM, NEWYORK."
BETHLEHEM STEEL
G. SUDAKA
Vertegenwoordiger voor Nederland:
Lindeteves N.V.,
J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam
Tel.: 91521 (7 lijnen)
601DU



Een oud bedrijf voor *Moderne* installaties!

Baudouin



Onze afdeling Pijpleidingen v.h. Becht & Dyserinck mag zich met recht een veteraan in het vak noemen. Ontelbaar zijn de schepen, industrieën, gebouwen, enz., die Becht & Dyserinck sinds 1867 van pijpleidingen heeft voorzien.

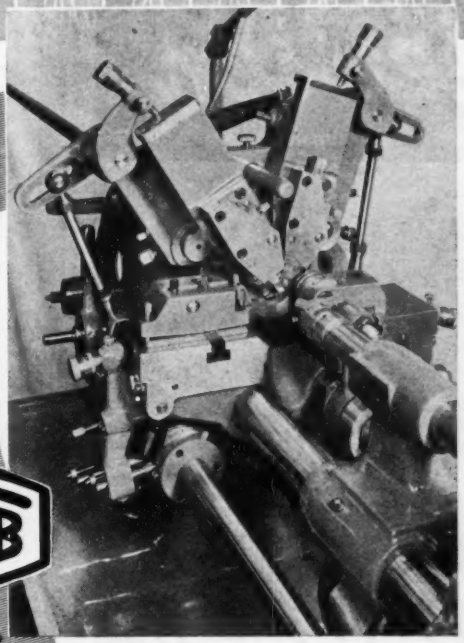
Hierbij zijn afgebeeld de door ons in 1946/47 gebouwde olie laad- en losleidingen op het terrein der Tankinstallatie van de Petroleum Handel Mij. te Amsterdam.

BRONSWERK

N. V. BRONSWERK

AMSTERDAM - TELEFOON 61061

550.



TRAUB

automaten

vullen een lege plaats!

met name de plaats tussen de **revolverbanken** en de tot nu toe gebruikelijke **dure automaten** met hun gespecialiseerde bedieningspersoneel.

Spilboringen tot 36 mm.

DIT BETEKENT:
voor grote bedrijven: de aanwezige dure automaten worden ontlast.
Voor kleinere bedrijven: nu de mogelijkheid een automaat aan te schaffen die laag in prijs ligt en eenvoudig te bedienen is.

o.a. in gebruik bij:

A.E.G.	16 stuks
Leitz	5 stuks
Wanderer-Werke. .	46 stuks
Philips Wetzlar . .	2 stuks

vraagt productie tijden

Gosselaar's

INDUSTRIE- EN HANDELSONDERNEMING
PLANTAGE DOKLAAN 1-3, AMSTERDAM-C. - TEL. 51971 - 56466 - 58311

Gunstige levertijden.
Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.

Gosselaar levert ~~machines~~ winst

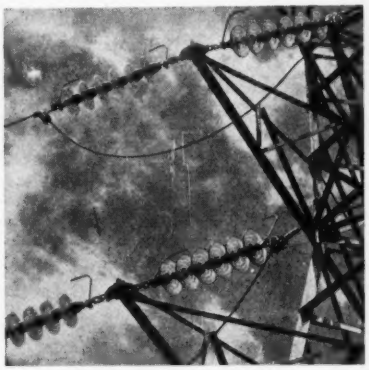
Hensen

Rotterdam - Oostmaaslaan 203-233

Kranen

BRITISH GLASS PB

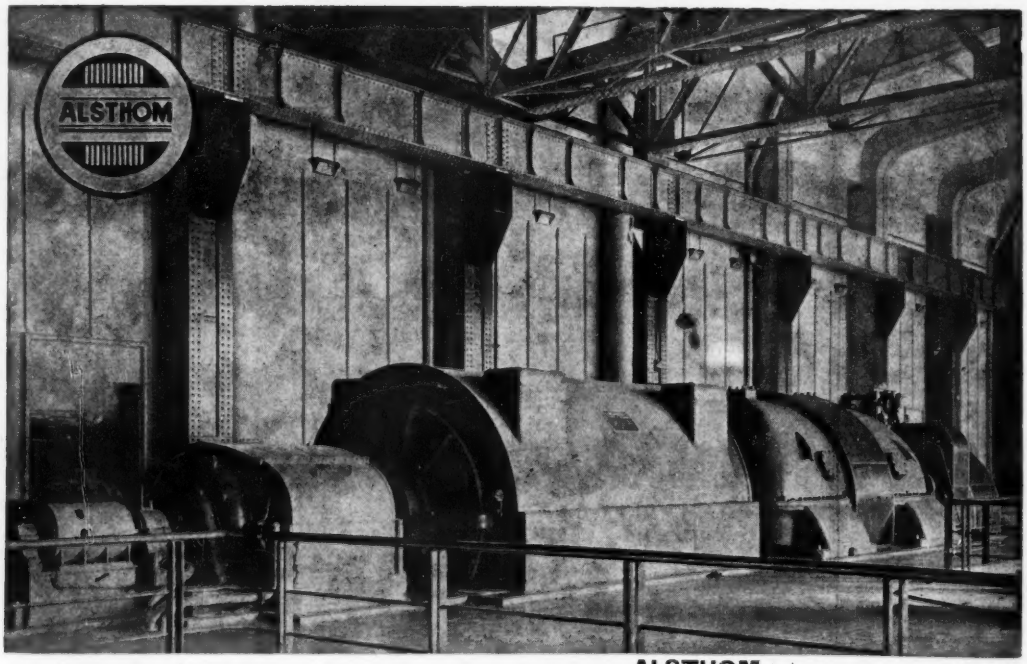
PILKINGTON BROTHERS



Toughened glass insulators

N.V. „INTECHMIJ"
's-GRAVENHAGE-KNEUTERDIJK 2a
TELEFOON 182635 EN 192636

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.



ALSTHOM turbo-generator van 50.000 kW.

Vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië: N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit

CGE

KONINGINNEGRACHT 64, DEN HAAG — TEL. 112010*

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 3.

De magnetische versterker *(Vervolg en slot van blz. E. 17)*

621.318.435.3

door ir J. J. RIETVELD

D. Autoschakelingen

Onder auto-schakelingen verstaat men transductorschakelingen, waarbij één wikkeling verschillende stromen voert (analoog dus aan de auto-transformator). In fig. 28 zijn enige van deze schakelingen weergegeven. Uit de figuren is duidelijk, dat de wisselstroom uit het uitwendige gelijkstroomcircuit zal blijven, en omgekeerd. Uitermate belangrijk is hierbij de autoterugkoppeling van fig. 29. Hier zal in elke wisselstroomspoel een gelijkstroom gaan vloeien, die gelijk is aan de helft van de gemiddelde waarde van de uitwendige wisselstroom I_w. Hierdoor zal deze transductor zich, althans voor kleine sturingen, gedragen als een teruggekoppelde transductor met $N_t = \frac{1}{2} N_w$. KRABBE geeft van dit type een uitgebreide physische analyse. Het zou ons echter te ver voeren om deze hier uit te werken.

Voordelen van deze schakeling zijn:

1. De karakteristiek $I_{wg} = f(I_s)$ verloopt veel beter lineair, voornamelijk voor grote sturingen, dan bij de teruggekoppelde transductor met $N_t = \frac{1}{2} N_w$.

2. Aangezien men minder wikkelingen nodig heeft, staat er meer wikkelruimte ter beschikking. Dit komt zowel aan rendement als kopergewicht ten goede.

E. Tijdsconstante

De tijdsconstante is gedefinieerd als het tijdsverloop dat I_w nodig heeft om tot op $1/e$ van zijn eindwaarde te naderen, als de ingangsspanning E_s sprongsgewijze verandert.

Het is duidelijk dat de tijdsconstante van deze apparaten aanzienlijk is: zij bestaan immers uit een samenstel van zelfinducties en weerstanden. Men heeft hier echter niet alleen te maken met de tijdsconstante van de verschillende windingen apart, doch ook met in gekoppelde windingen optredende dempingsstromen. Bovendien is het verschijnsel niet lineair. Al met al wordt een beschouwing over de tijdsconstante zeer ingewikkeld. Het is daarom niet te verwonderen, dat de diverse auteurs allen met een andere, min of meer plausibele, tijdsconstante-theorie te voorschijn komen.

MILNES leidt voor de tijdsconstante af, (mits de stuurstroom niet te klein is):

$$\tau = A \frac{T}{f} \frac{R_b}{N_w^2} \cdot \frac{N_s^2}{R_s}$$

Hierin is A een materiaalconstante.

De tijdsconstante is dus recht evenredig met de versterking (de terugkoppelfactor T), de belastingsweerstand R_b en de wikkelruimte voor de stuurwikkeling (die namelijk recht evenredig is met $\frac{N_s^2}{R_s}$). De tijdsconstante is omgekeerd evenredig met de frequentie van de wisselspanningsbron f, en het quadraat van het aantal wisselstroomwikkelingen.

De tijdsconstante kan dus verbeterd worden door een kleinere versterking te nemen (kleinere terugkoppeling en kleinere wikkelruimte voor de gelijkstroomwikkelingen), een dunnere kern te nemen (dan wordt bij eenzelfde voedingsspanning N_w groter) en een hogere voedingsfrequentie te gebruiken.

Verder kan ter verbetering van de tijdsconstante ook nog worden toegepast een inductiespoel, als aangegeven in fig. 30. Deze wordt doorlopen door de gelijkgerichte uitgangsstroom I_{wg}, en heeft een secundaire wikkeling, die in serie staat met de signaalspoelen. Wanneer nu I_{wg} zal variëren t.g.v. een I_s-variatie, dan zal er een inductiestoot ontstaan in de secundaire wikkeling van de spoel, die I_s steunt. Men krijgt zo een cas-

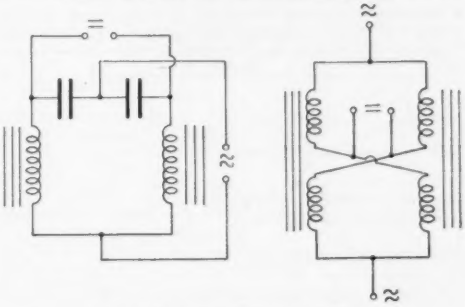


Fig. 28. Eenvoudige autoschakelingen.

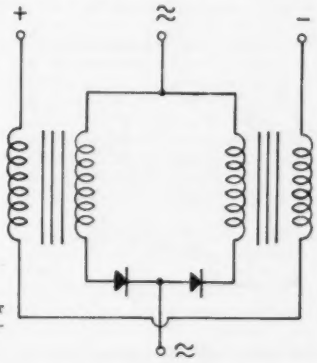


Fig. 29. Transductor met auto-terugkoppeling.

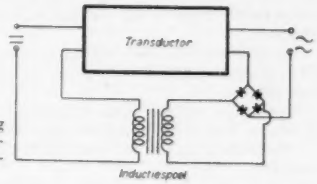


Fig. 30. Verkleining van de tijdsconstante m.b.v. een inductiespoel.

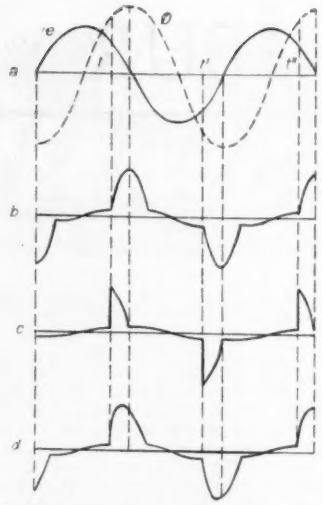


Fig. 31. Stroomvormen van een transductor.
a. Spanning en kernflux (onbelast!). *b.* Stroomvorm van onbelaste transductor. *c.* Stroomvorm van zuiver Ohms belaste transductor. *d.* Stroomvorm van Ohms-inductief belaste transductor.

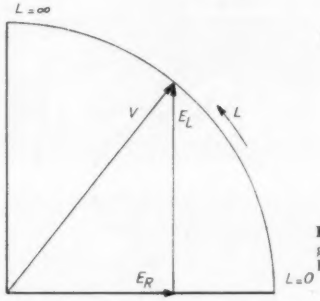


Fig. 32. Polaire figuur van R-L serieketen bij variatie van L.

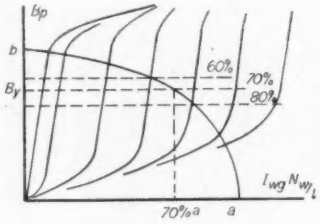


Fig. 33. Belastingsellips en bijbehorende uitsturingslijnen in een materiaal krommeschaar.

cade-effect, dat een kleinere tijdsconstante kan hebben dan de oorspronkelijke schakeling. Omgekeerd wordt dit systeem toegepast ter demping van gesloten systemen, b.v. in de regeltechniek.

De tijdsconstante wordt meestal opgegeven in perioden van de voedingsspanning. De opgegeven waarden variëren tussen 2 en 100 perioden.

Wenst men een zeer grote versterking bij een kleine tijdsconstante, dan is het nuttig om meer trappen te gebruiken: de versterking immers is multiplicatief, de tijdsconstante additief.

F. Belasting

In de voorgaande theoretische beschouwing was uitgegaan van de veronderstelling dat het wisselstroomcircuit verliesloos is. Schakelt men echter een belasting in serie met de wisselstroomwikkelingen, dan zullen zowel stroomvorm als $I_{wg} = f(I_g)$-karakteristiek veranderen. Wat de stroomvorm betreft, kan het volgende gezegd worden:

Is de belasting verwaarloosbaar t.o.v. de zelfinductie van de transductor, indien het kernmateriaal niet verzadigd is, en is deze zelfinductie tijdens verzadiging te verwaarlozen t.o.v. de belasting, dan zal buiten de verzadiging I_w bepaald worden door de zelfinductie, tijdens de verzadiging door de belasting.

In het eerste geval zal de stroom in fase zijn met de flux in de kern, in het tweede geval een fasehoek vertonen, afhankelijk van de belasting. Nu komen tijdens één periode van de voedingsspanning beide gevallen voor. Het een en ander is in fig. 31 weergegeven. Fig. 31 *a* geeft de tegen- e. m. k. e en de flux ϕ die in de kern zal optreden indien er geen belasting aanwezig is. Veronderstel nu, dat de flux ten tijde t in het verzadigingsgebied komt. Dan zal op dat ogenblik een grote stroom gaan vloeien. Deze is in fig. 31*b* weergegeven voor een belasting = 0 of een puur inductieve belasting; de kromme is zuiver symmetrisch. In fig. 31*c* is deze stroom weergegeven voor een zuiver ohmse belasting: de stroom I_w zal ten tijde t plotseling toenemen en in fase gaan vloeien met de voedingsspanning. Dit gebeurt zo lang, totdat de voedingsspanning 0 is geworden, waarna de transductor de spanning weer kan opnemen. In fig. 31*d* is de stroomkromme voor een Ohms-inductieve belasting getekend: een tussenvorm tussen *b* en *c*.

Niettegenstaande deze veranderde stroomvormen blijkt de transductorwet voor een groot gedeelte te blijven gelden. Dit is als volgt te verklaren:

Men beschouwe de transductor als een variabele, lineaire zelfinductie. Zolang men de materiaalkrommen (op Ohmse weerstand gecorrigeerd) als zodanig opvat, en I_{wg} steeds met eenzelfde type meter meet, zal dit geen moeilijkheden opleveren. De polaire figuur van zo een zelfinductie in serie met een weerstand is een kwart-cirkel, gegeven door **V**, **E** en **E** ofwel $V^2 = E_L^2 + E_R^2$, zie fig. 32.

Substitueert men hierin:

$$E_L = \frac{\omega}{\sqrt{2}} N_w B_p O \, 10^{-8} \; Volt$$

$$E_R = I_w R = \frac{I_w N_w}{l} \cdot \frac{lR}{N_w} \; Volt.$$

dan verkrijgt men:

$$\frac{B_p^2}{b^2} + \frac{(I_w N_w/l)^2}{a^2} = 1$$

waarin:

$$a = \frac{V N_w}{Rl}$$

$$b = \frac{V \sqrt{2} \, 10^8}{\omega N_w O}$$

Dit is een ellips, die getekend kan worden in de materiaalkrommen-schaar, en de *belastingsellips* genoemd wordt, zie fig. 33. Uit de formule blijkt, dat alleen de horizontale as *a* afhankelijk is van de belasting *R*. Wordt nu *R* gevarieerd, dan zal dus de ellips „zijdelings uitgerekt of ingedrukt" worden. Dit heeft ook nog tot gevolg, dat, bij variatie van *R*, een punt op de ellips, dat een zekere ordinaat B_y heeft, zich over een rechte evenwijdig aan de X-as zal bewegen. Dit wil zeggen:

Wil men I_{wg} uitsturen tot een bepaald gedeelte *A* van de theoretisch maximale vollaststroom V/R, dan zal de bij deze vollaststroom behorende inductie B_y constant zijn, onafhankelijk van de belastingsweerstand *R*. Deze inductie is dan:

$$B_y = b \sqrt{1 - A^2}$$

Men kan dus op deze manier, uitgaande van een bepaalde $b = B_{p\,max}$ (die direct afhankelijk is van de voedingsspanning) inductielijnen trekken voor bepaalde uitsturing, zie fig. 33.

Uitgaande van een bepaalde voedingsspanning kan men nu,

met behulp van de snijpunten van diverse belastingsellipsen met de materiaalkrommenschaar, $I_{wg} = f(I_s)$ construeren voor verschillende belastingsweerstanden, zie fig. 34. Het blijkt dat, mits de belastingsweerstand niet te groot is, en de uitsturing niet te groot is, de afwijking van de kromme voor $R = O$ zeer klein is. Bovendien kan deze afwijking exact worden nagegaan. Indien men als belastingsweerstand de gehele wisselstroomcircuitweerstand neemt (inclusief ijzerverliezen) dan blijken opgemeten belastingsellipsen binnen 5% nauwkeurig overeen te komen met berekende ellipsen.

Heeft men een belastingsimpedantie $Z = R + jX$, dan wordt de belastingscurve:

$$\frac{(I_w N_w/l)^2}{(N_w V/Rl)^2} + \left(\frac{B_p}{\frac{V\sqrt{2}\ 10^8}{\omega . N_w O}} + \frac{I_w\ N_w/l}{V\ N_w/Xl} \right)^2 = 1$$

Dit is eveneens een ellips, waarvan de ligging afhankelijk is van het teken van X. Capacitieve belastingen worden echter weinig gebruikt, niettegenstaande het feit, dat zij bij juiste aanpassing een vergroting van de versterking kunnen geven. Er kunnen dan namelijk kipverschijnselen gaan optreden, subharmonischen en tot nog toe onverklaarde oscillatieverschijnselen. Voor inductieve belastingen is de kegelsnede een ellips met een kleinere horizontale as, dan indien $X = O$ ware. Dit komt aan de lineariteit niet ten goede.

G. Het afgegeven vermogen en de vermogensversterking

In de practijk heeft men met twee soorten afgegeven vermogen te doen:

1. *Het gemiddeld vermogen* P_{wg}: de outputstroom wordt gelijkgericht en eventueel na afvlakking, aan de belasting toegevoerd.

Hier geldt: $P_{wg} = I^2_{wg} R$.

2. *Het effectieve vermogen* P_{we}: de outputstroom wordt direct aan de belasting toegevoerd.

Hier geldt: $P_{we} = f^2 I^2_{wg} R$, waarin f de verhouding is van de effectieve en de gemiddelde waarde van de stroom.

Deze vormfactor is sterk afhankelijk van de impedantie in de gelijkstroomketen en verder van de mate van uitsturing.

Men kan, voor verschillende waarden van de impedantie in de gelijkstroomketen, materiaalkrommenscharen opnemen en daar belastingsellipsen in tekenen, waarlangs men de waarden van f uitzet.

Aangezien men in de practijk meestal met een „gepiekte" stroomvorm te doen heeft, is deze factor meestal groter dan de vormfactor van een sinus (1,11). Bij metingen met een effectieve-waarde meter (thermokoppel) zijn er waarden gevonden van $f = 1{,}3$.

De vermogensversterking p is gedefinieerd als:

$$p = \frac{\textit{gemiddeld wisselstroom outputvermogen}}{\textit{gelijkstroom inputvermogen}} = \frac{P_{wg}}{P_s}$$

Is nu van een bepaalde transductor de kern gekozen en zijn daarop de wisselstroomwikkelingen aangebracht, dan volgt uit de kernlengte en het vereiste aantal gelijkstroom a.w./cm het vereiste aantal stuurwindingen bij een gegeven stuurstroom.

De te kiezen draaddikte hangt dan af van de beschikbare wikkelruimte. Is deze groot, dan kan een dikke draad gebruikt worden en wordt R_s klein, zodat P_s klein wordt en p groot. De vermogensversterking hangt dus direct af van de beschikbare wikkelruimte.

Vergroten van de wikkelruimte van N_s geeft dus een grotere vermogensversterking; dit is echter nadelig voor de tijdsconstante en het rendement. De vermogensversterking kan ook nog vergroot worden door toepassing van terugkoppeling; dit echter ten koste van de stabiliteit, lineariteit, tijdsconstante en rendement.

H. Gevoeligheid en Stabiliteit

De gevoeligheid van een transductor wordt bepaald door de minimale uitgangsstroom-variatie t.g.v. stuurstroom-variatie, die bij het instelpunt van de transductor nog te onderscheiden

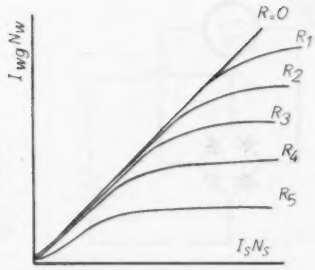


Fig. 34. Invloed van de belastingsweerstand op de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek $R_1 < R_2 < R_3 < R_4 < R_5$.

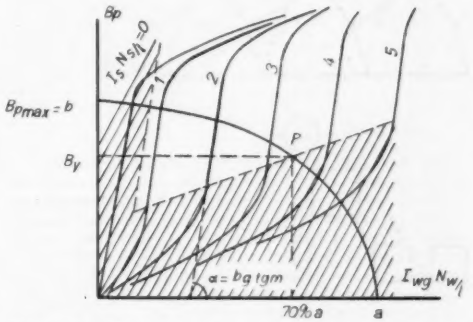


Fig. 35. Bepaling van de belastingsellips in de materiaalkrommeschaar: 1. Verticale as $b = B_{p\,max}$
2. P wordt bepaald door de lineariteitseis.

is van storingen t.g.v. voedingspanningsvariaties, voorspanningsvariaties, veroudering en temperatuursafhankelijkheid van delen van de schakeling, etc.

Voor zeer gevoelige trappen moet daarom allereerst een zo klein mogelijke uitgangsstroom gebruikt worden: balans- en brugschakelingen met hun nul-instelling komen hiervoor dus in aanmerking. Hiermede introduceert men echter een nieuwe storingsmogelijkheid, nl. de asymmetrie van de schakeling: het is onmogelijk, om alle transductorelementen volkomen identiek te maken. Hierdoor is het onmogelijk, om bij een wisselstroom-uitgang een nulpunts-instelling te verkrijgen. Wel is het mogelijk, om door het verdelen van de voorspanningstroom over de diverse elementen en het uitwendig corrigeren van niet-identieke wikkelingsweerstanden, voor één frequentie, bijv. de grondtoon, een juiste nulinstelling te verkrijgen. De harmonischen echter van de verschillende transductorstromen zullen dan echter iets t.o.v. elkaar verschoven zijn, en kunnen dus nooit een verschilstroom nul geven. Bij een polariteitsgevoelige gelijkstroom-uitgang is echter wel altijd een nulpuntsinstelling mogelijk.

Bij een mathematische vergelijking van de balans met de brug blijkt de brug gevoeliger te zijn voor deze constructieonnauwkeurigheden.

Een ander voordeel van de balans (hetgeen ook voor de brug geldt) is het feit, dat drift van het nulpunt geminimaliseerd is. Want de beide transductor-stromen veranderen wel iets t.g.v. de storingen, maar zij veranderen beiden evenveel (dit is weer afhankelijk van de nauwkeurigheid van de constructie!), zodat de verschilstroom toch hetzelfde zal blijven.

Een andere oorzaak van drift van het nulpunt, die echter niet afhankelijk is van de constructie, maar inhaerent is aan de magnetische eigenschappen van het kernmateriaal, is het Barkhauseneffect; door het ompolen van de Weiss-complexen zal er ruis op de stroomkromme gesuperponeerd worden. Het frequentie-spectrum van de stroom zal daardoor niet bestaan uit een aantal discrete waarden (grondtoon en harmonischen), maar continu verlopen volgens een Gauss-kromme met zijn top op de grondfrequentie. De zeer lage frequenties, die hierbij

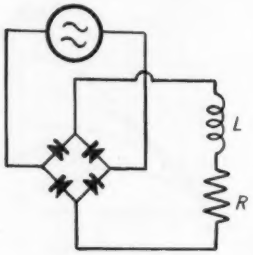


Fig. 36. *a*.

Fig. 36. *b*.

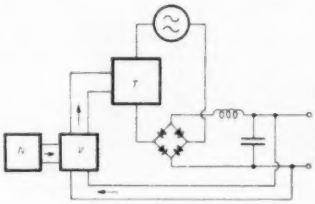


Fig. 37. Spanningstabilisatie van gelijkrichter
T = transductor
N = normaal
V = vergelijkingsschakeling

optreden, hebben wel een zeer kleine amplitude, maar kunnen bij goed geconstrueerde trappen zeer hinderlijk zijn, en zelfs bepalend zijn voor de gevoeligheid. Dit is te verbeteren door een juiste keuze van het kernmateriaal en een verhoging van de voedings-frequentie.

In de literatuur wordt genoemd 10^{-12} W als het minimaal detecteerbare ingangsvermogen.

HET DIMENSIONEREN VAN EEN TRANSDUCTOR

Wanneer men uitgaat van een bepaalde blikvorm en een bepaald kernmateriaal, dan blijkt de vereiste lineariteit van de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek bepalend te zijn voor de dimensies van een transductor, die bij een bepaalde frequentie van de wisselspanning een bepaald vermogen moet afleveren en een bepaalde versterking moet hebben.

Dit is als volgt te verklaren:

Beschouwt men een materiaal-krommenschaar, dan is een bepaald deel daarvan op te vatten als een stelsel aequidistante rechten: het niet gearceerde deel van fig. 35. Men noemt dit het werkgebied. Tekent men nu een belastingsellips, bijvoorbeeld voor een Ohmse belasting, dan zullen de snijpunten van deze ellips met de materiaal-krommenschaar de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek voor dit geval bepalen. Deze karakteristiek is in het werkgebied een rechte, als de horizontale as van de ellips oneindig lang is of de aequidistante rechten horizontaal verlopen. Daar echter de ellips een eindige horizontale as a heeft en de rechten verlopen onder een hoek α met de X-as, waarvan de tangens m is, zal de karakteristiek gekromd zijn. Bij berekening blijkt de afwijking van de lineariteit te zijn:

$$\frac{d^2 I_{wg}}{d I_s^2} = -\frac{b^2}{a^2} \cdot \frac{1}{m B_y}$$

waarin B de topwaarde van de inductie is in het beschouwde punt van de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek.

Om deze karakteristiek dus zo lineair mogelijk te houden, moet:

1. De ellips zijdelings zoveel mogelijk uitgerekt worden: $b < a$.

Dit komt neer op het kiezen van een relatief kleine belasting of een hoge netfrequentie.

2. De materiaalkrommenschaar in het werkgebied zo steil mogelijk verlopen: m groot. Dit is afhankelijk van de keuze van het kernmateriaal. Mumetaal is bijv. beter dan siliciumijzer. Ook de kernvorm is van belang: spleetloze kernen (torussen) zijn beter dan de normale E-I blikvorm.

3. De inductie zo hoog mogelijk zijn en blijven. Er mag daarom niet te ver uitgestuurd worden; een uitsturing van de stroom tot op 70% van V/R wordt veel gebruikt. Een grotere uitsturing heeft meestal een te sterke afwijking van de lineariteit ten gevolge; de transductor zal echter kleiner worden, hetgeen in sommige gevallen belangrijker is (bijv. aan boord van vliegtuigen, waar het gewicht een grote rol speelt).

Het is duidelijk, dat de afmetingen van de ellipsassen bij een bepaalde uitsturing maatgevend zijn voor het afgegeven vermogen. Immers heeft men een bepaalde transductor, welke men uitstuurt tot een bepaalde gedeelte A van de horizontale ellipsas a, dan is de stroom door de belasting recht evenredig met Aa. De spanning over de belasting is dan recht evenredig met Ab, zodat het aan de belasting afgegeven vermogen recht evenredig is met A^2ba.

Dus:
$$P_w = c\,\frac{V^2\sqrt{2}\;10^8}{\omega R\;lO}$$

Hierin is lO in eerste benadering het volume van de transductorkernen: dit is dus voor een bepaalde toepassing constant.

Om nu een groter vermogen bij een bepaald kernvolume te verkrijgen, kan allereerst V worden vergroot; V is echter gebonden aan de maximaal toelaatbare inductie $B_{p\,max}$ (zie fig. 35), die mag optreden i.v.m. de „nulstroom", d.i. de I_w die optreedt bij $I_s = 0$. Deze $B_{p\,max}$ is een materiaalconstante, welke bij Silicium-ijzer in de buurt van 9000 Gauss ligt, bij Permenorm 5000 Z bij 15.000 Gauss en bij 35% Cobalt-IJzer zelfs bij 22.000 Gauss. Dit laatste materiaal kan dus, bij eenzelfde verhouding van nul- en vollaststroom, ruim 6 × zoveel vermogen per gewichtseenheid afleveren als Silicium-ijzer. Het is echter zeer gevoelig voor de behandeling (mechanische spanningen, plastische vervorming).

Verder kan men eveneens V verhogen door een hogere voedingsfrequentie te kiezen. Daar V recht evenredig is met $B_{p\,max}$ en ω, zal bij een bepaalde $B_{p\,max}$ een ω-verhoging een evenredige V-verhoging tot gevolg hebben. Daar ω in de eerste macht voorkomt in de teller, en V quadratisch in de noemer, zal het afgegeven vermogen evenredig met ω toenemen, mits men dezelfde $B_{p\,max}$ aanhoudt. Dit is de reden dat magnetische versterkers goedkoper zijn, naarmate een hogere voedingsfrequentie ter beschikking staat, b.v. 400, 1200 of 1600 *Hz*. Onbeperkt kan dit niet voortgezet worden, daar anders de kernverliezen te hoog worden. Er zijn echter toepassingen bekend, waarbij gewerkt wordt met 100 *kHz* en hoger.

LOGAN noemt als oriënteringswaarde voor het kerngewicht 30 W per pound bij 400 *Hz*. Dit komt overeen met onze waarnemingen voor Siliciumijzer: 50 W vermogensafgave door een trap van 6 kg (inclusief koper) bij 50 *Hz*.

Wil men nu voor een bepaalde belasting (waarvan gegeven zijn het af te geven vermogen, de impedantie en de frequentie) een transductor ontwerpen, dan is het voldoende om de belastingsellips te kunnen tekenen in de materiaalkrommenschaar. De verticale as is bekend: deze is nl. gelijk aan $B_{p\,max}$ Een tweede punt van de ellips wordt nu bepaald door de vereiste lineariteit. Men neemt hiertoe een bepaalde mate van uitsturing aan, b.v. 70%, en neemt hierbij het grootst mogelijk aantal wisselstroom-a.w., dat nog in het werkgebied ligt. Zo verkrijgt men het punt P van fig. 35, als tweede punt van de belastingsellips. Hiermede is deze dus bepaald. Men houdt zo uiteindelijk twee vergelijkingen (de formules voor a en b) met drie onbekenden (zijnde l, N_w en O,) over. Tussen l en O bestaat nog een verband, dat gegeven is door de afmetingen van de beschikbare blikken; men neemt die afmeting, die een nagenoeg vierkante te bewikkelen poot oplevert. Hierdoor zijn dus l, N_w en O bekend. De nog voor N_s beschikbare wikkelruimte bepaalt het ingangsvermogen; is de zo te bereiken versterking niet voldoende, dan moet er terugkoppeling toegepast worden.

Opmerkingen:

1. Hierboven is uitgegaan van een weerstandsloze transductor. In werkelijkheid heeft een transductor altijd verliezen. Het is daarom goed om uit te gaan van een bepaald rendement, waarop men de belasting corrigeert. Men telt daartoe de verliezen van de transductor op bij de belasting, en dimensioneert de, nu verliesvrij gedachte, transductor zó, dat zij aan deze gecorrigeerde belasting het vereiste vermogen plus de verliezen afgeeft.

2. Indien er een gelijkstroomvermogen wordt afgegeven aan een inductieve belasting, is het mogelijk, dat de gelijkstroom groter is dan de gemiddelde waarde van de uitgangswisselstroom. Dit is als volgt te verklaren, zie fig. 36*a*.

In fig. 36*a* is een eenvoudige gelijkrichtschakeling volgens GRAETZ getekend met een inductieve belasting. Is de zelfinductie van de belasting 0, dan zal de gelijkgerichte stroom verlopen volgens de gestippelde kromme van fig. 36*b*. Is echter deze zelfinductie niet 0, maar zo groot dat de gestippelde kromme op een gegeven ogenblik steiler daalt dan in overeenstemming is met de tijdsconstante L/R van de belasting, dan zal de stroom gaan verlopen volgens een e-macht, (de getrokken kromme), die ten allen tijde de gelijkrichtcellen geopend zal houden. Deze toestand duurt voort, totdat de *e*-macht de gestippelde kromme weer snijdt, waarna de transductorstroom de stroom in de belasting weer bepaalt. Ook met dit effect moet rekening worden gehouden.

Ter verificatie van bovenstaande ontwerpmethode is door ons een versterker gebouwd met een ingang van $^1/_8$ m W en een uitgang van 50 W. Dit komt dus neer op een versterking van 400.000 maal. Hoewel de metingen aan dit apparaat nog niet volledig zijn, en er dus nog geen exacte conclusies getrokken kunnen worden, kan gezegd worden, dat aan de gestelde verwachtingen voldaan is. Een koper-constantaan thermokoppel, waaraan de ingangswikkeling is aangepast, doet een 50 W — 220 V gloeilamp zijn volle vermogen opnemen bij een temperatuurverschil van 25° van beide lasplaatsen. (Het thermokoppel heeft een inwendige weerstand van 2 mOhm en een thermo*emk* van ongeveer 40μ V per graad).

Toepassingen

Magnetische versterkers en transductoren vinden toepassing als variabele zelfinducties, onderdelen van meetapparatuur, stroom en spanningstabilisatoren, laagfrequent-oscillatoren, fasediscriminatoren, draaggolftelefonieversterkers, langeafstandsindicatoren en versterkers in de regeltechniek. In het volgende zullen twee van deze toepassingen als voorbeeld worden uitgewerkt.

1. Spanningsstabilisatie, fig. 37. Een gelijkrichter moet een constante spanning afgeven bij verschillende belasting. Hiertoe vergelijkt men de uitgangsspanning met de spanning van een normaal. De verschilspanning doet dienst als ingangsspanning van een transductor, die de eigenlijke gelijkrichtschakeling voedt. De versterking van de transductor is nu direct maatgevend voor de stabilisatie van de spanning: een versterking van 1000 maal zal, in het werkgebied van de transductor, de spanning (statisch) op $1^0/_{00}$ constant houden.

2. In het *BIOS Final Report* no. 864 (Report no. 11) wordt een automatisch stuurmechanisme beschreven van de Anschütz Werke-Eutin (Gyrocompass Servo Follow-up System) (fig. 38).

Het apparaat doet dienst om b.v. een vliegtuig te sturen. Een gyrokompas doet dienst als normaal: de afwijking van de vliegtuigrichting en de ingestelde kompasrichting brengt een wisselstroombrug uit evenwicht. De tengevolge hiervan in de diagonaaltak optredende stroom wordt fasegevoelig gelijkgericht en toegevoerd aan de stuurwikkelingen van een magnetische versterker, (de stuurversterker) die als balansschakeling is uitgevoerd. De uitgang van deze versterker wordt toegevoerd aan de hulpfase van een „split-fase" motor, die het roer bedient. Om slingeren te voorkomen is nog een remwikkeling op de motor aangebracht, die gevoed wordt door een andere transductor. Deze wordt op haar beurt gestuurd door dezelfde wisselstroombrug, nu echter via een gewone gelijkrichtcel. De schakeling is nu zo geconstrueerd, dat de uitgangsgelijkstroom van de remversterker maximaal is indien het vliegtuig in de juiste richting gaat.

Als voedingsspanning wordt 120 V 330 *Hz* gebruikt. Dank zij deze hoge frequentie zijn tijdsconstanten en afmetingen klein.

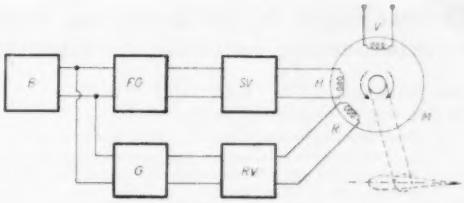


Fig. 38. Automatisch stuur-mechanisme.

B = wisselstroombrug, waarvan het evenwicht bepaald wordt door de richting.
FG = fasegevoelige gelijkrichter.
G = gelijkrichter.
M = „split-fase" motor.
V = hoofdfase.
S = hulpfase.
R = remwikkeling.
SV = stuurversterker.
RV = remversterker.

Bibliografie

N. N. (*Electronics* Aug. '48)
W. E. GREENE (*Electronics* Sept. '47)
F. G. LOGAN (*Electronics* Oct. '48)
R. FEINBERG (*Wireless Engineer* April '50)
H. Kirschbaum & E. Harder (*Trans. A.I.E.E.* '47 pag. 273)
H. B. REX (*Instruments* Dec. '47)
C. V. Aggers & W. E. Pakala (*The El. Journal* '47 pag. 55)
E. H. FROST SMITH (*Journal of Scient. Instr.* 8 Aug. '48)
A. E. MILNES (*Proc. I.E.E.* Mei '49)
A. S. FITZGERALD (*El. Communications* Dec. '50)
J. S. W. GRAHAM (*Strowger Journal* Juli '50)
H. M. Gale & P. D. Atkinson (*Proc. I.E.E.* Mei '49)
A. U. LAMM *The Transductor* (Acta Polytechnica. Uitgave: Esselte Aktiebolag, Stockholm)
U. KRABBE *The Transductor Amplifier* (uitgave: Lindhska Boktryckeriet, Orebro).

Overwegingen bij de keuze van Lopik als plaats van een televisiezender, nationale en internationale aspecten[1)]

door jhr dr ir C. T. F. VAN DER WYCK
Hoofdingenieur der Telegrafie en Telefonie.

621.397 : 654.172(492)

Summary: *Considerations which led to selecting Lopik for a Television Station. National and International aspects.*

Some important factors are discussed determinative for the required number of TV channels, viz extent of transmitter service area, distances between transmitters, as well as geographical conditions, extent of area to be serviced and its density of population.

Comparison of numbers of channels required and available — the choice of the 625 line system thereby being briefly elucidated — together with practical considerations leads to a transmitter plan for the Netherlands as part of a regional plan, with „Lopik" as its exponent.

Problems at transmitter side and at receiver side (TV distribution), both technical and economic — which are due to the nation wide TV planning principle — lend the whole an aspect which is characteristic of the Low Countries.

I. Uitbreiding van Televisiegolven.

Omstandigheden van technische aard, verband houdende met de benodigde zeer grote frequentieband, leiden voor een televisiedienst tot het gebruik van de zg. „metergolven" (en eventueel „dm golven").

Al heeft de zg. „optische horizon" bij deze golven niet de betekenis eigen aan lichtgolven, zo is niettemin het „nuttige gebied" rondom de zender, gekenmerkt door een regelmatige en voldoend sterke televisie-ontvangst, beperkt (enige tientallen kilometers).

Door refractie en diffractie in de tropospheer d.i. de lagere atmospheer, zich tot 9 à 15 km boven het aardoppervlak uitstrekkende en gekenmerkt door een veranderlijke en veranderende temperatuur, gasdichtheid en vochtigheidsgraad, is een transmissie der radiogolven over afstanden, welke een veelvoud van de straal van het nuttige gebied bedragen, mogelijk.

Echter draagt deze tropospherische propagatie, onregelmatig van karakter en vaak sterk variërend in een langzaam of snel rhythme, niet bij tot vergroting van het nuttige gebied van de zender; wel kan daarentegen tot op afstanden van honderden kilometers een storing in hetzelfde televisiekanaal worden veroorzaakt.

De ionospheer speelt behoudens zeer bijzondere omstandigheden („sporadische E-laag") geen rol bij de transmissie der TV-golven.

II. De voordelen van een uniform regionaal Televisiestelsel.

Omstandigheden, geschetst in 1, leiden tot de noodzakelijkheid de planning van een televisiedienst in aangrenzende of nabijgelegen landen in internationaal verband te doen geschieden.

Gelijkheid van normen, en in het bijzonder gelden hier als belangrijke factoren de bandbreedte van een televisiekanaal en de groepering van beeld- en geluidsdraaggolf, zal bijdragen tot een vereenvoudiging van de problemen; onder overigens gelijke omstandigheden zijn onderlinge storingen bij een gelijkvormige herhaling van kanalen in het algemeen gemakkelijker te ontgaan.

Andere voordelen, gekoppeld aan een gemeenschappelijke standaard en welke hier terloops worden genoemd, zijn van culturele en economische aard.

De directe uitwisseling van programma's is op eenvoudige wijze te realiseren, de indirecte uitwisseling d.m.v. film vastlegging van de TV opname is, onafhankelijk van de bij de correspondenten toegepaste systemen, altijd mogelijk.

Als economische voordelen van een unificatie zij onder meer genoemd de goedkopere productie van apparatuur bij een reductie van het aantal verschillende typen.

III. De aspecten van een regionaal zenderplan.

1. *Het aantal beschikbare TV-kanalen.*

Tijdens de conferentie te Atlantic City in 1947 zijn voor Europa vier golfbanden voor televisie en omroep in het meter en dm-gebied aangewezen.

In het bijzonder vragen Band I: 41—68 Mc/s en Band III: 174—216 Mc/s onze aandacht; Band II: 88—100 Mc/s is in onderscheidene landen, behalve voor andere diensten, in gebruik of gereserveerd voor FM omroep, terwijl van Band IV, welke het dm-golven-gebied omvat, de bruikbaarheid nog niet overzien kan worden en beperkt lijkt te zijn.

Het 625-lijnen stelsel met 7 Mc/s bandbreedte schept ten aanzien van de Banden I en III de mogelijkheid tot invoeging van 9 kanalen.

2. *De geographische gesteldheid en de bevolkingsspreiding van het gebied.*

Met betrekking tot het aantal benodigde kanalen zijn de geographische gesteldheid en de bevolkingsspreiding van een land belangrijke factoren.

Een situatie, gekenmerkt door een vrijwel gelijkmatige bedekking van een gebied met grotere en kleinere steden op betrekkelijk geringe onderlinge afstanden, is wel zeer verschillend van een, waarbij zich dichte bevolkingscentra op grote of zeer grote afstanden bevinden.

Een constellatie van de eerste soort treft men bv. aan in Nederland, België, West-Duitsland en van de tweede soort onder meer in Frankrijk.

Omstandigheden, als aangegeven, kunnen tot een geheel verschillende visie ten aanzien van een televisiesysteem leiden.

De volledige bedekking van een gebied met een T.V. net, en in het bijzonder van een gebied met afmetingen, in de grootteorde van de tropospherische storingsafstanden, impliceert bijzondere problemen.

Het aantal benodigde T.V.-kanalen wordt onder meer bepaald door de grootte der oppervlakken van nuttig en „stoorgebied" van een zender; immers dit laatste gebied moet door zenders op andere kanalen worden verzorgd.

De geographische afstand, — Fig. 1 — waarop zenders in hetzelfde frequentiekanaal kunnen worden geplaatst zonder dat wederzijdse storing — separatie-afstand — optreedt, is dan gelijk aan de som der radii van „nuttig" en „stoorgebied".

3. *De omvang van het nuttige gebied en de separatie-afstanden der zenders.*

Enige belangrijke factoren, welke van betekenis zijn voor de grootte van het nuttige gebied en dus belangrijk in verband met de vraag, op welke wijze het nuttige gebied vergroot kan worden ten opzichte van het stoorgebied van een zender, zullen in het volgende worden aangegeven.

a. de hoogte van de zendantenne.

Verhoging van de zendantenne doet bij gelijkblijvend uitgestraald vermogen de grootte van het nuttige gebied toenemen (de veldsterkte in een bepaald punt van dit gebied neemt lineair met de zendhoogte toe) zonder dat in het algemeen de radius van het stoorgebied merkbaar wordt vergroot.

Toename van zendantennehoogte gaat derhalve gepaard met vergroting van de „relatieve bedekking" van één zender en van een geheel gebied bij verzorging van dit gebied door meerdere zenders in het betreffende kanaal.

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Electrotechniek te Bussum op 12 December 1951.

De meerdere kosten stelle men tegenover het vermeerderde aantal kijkers.

b. signaal-stoorgeruisverhouding.

Voor de omvang van het nuttige gebied is bepalend de zg. signaal-stoorgeruisverhouding op de plaats van de ontvangantenne.

Dit stoorgeruis, dat een limiet stelt aan de ontvangstmogelijkheden, is zg. „man-made noise", van atmospherische of van buitenaardse oorsprong (zon en melkwegstraling) of thermisch geruis van de ontvanginstallatie.

In het algemeen is de intensiteit van het „man-made noise" in een stad sterker dan op het land; een verhoging van de ontvangantenne en toepassing van gerichte antennes werken met betrekking tot de verhouding signaal-stoorgeruis in de regel gunstig.

De hoeveelheid ontvangen ruis-energie is evenredig met de bandbreedte van de videoband in de ontvanger.

Een vergroting van het aantal beeldlijnen en van de bandbreedte van het TV-systeem heeft ten gevolge dat de benedenste grens voor de veldsterkte, welke de technische kwaliteiten van het systeem nog geheel tot uiting doet komen, wordt verhoogd. In dit feit, dat bij de keuze van het TV-systeem van grote betekenis is, liggen behalve technische, vooral economische problemen verscholen.

Men heeft dan de keuze tussen opvoering van de zendenergie (indien althans technisch mogelijk), het aanvaarden van een kleiner nuttig gebied of van een gereduceerde videoband in de ontvanger met overeenkomstige kwaliteitsvermindering.

In de Verenigde Staten — 6 Mc/s bandbreedte Amerik. systeem — wordt als richtwaarde voor de benodigde veldsterkte in het stedelijk gebied 5 mV/m opgegeven en voor het landelijk gebied 500 $\mu V/m$.

De voorlopige conclusie ten aanzien van ons land leidt tot een waarde van 1 à 2 mV/m voor het stedelijk gebied en 200 à 500 $\mu V/m$ als een in de meeste gevallen voldoende waarde voor het landelijk gebied.

c. verhouding gewenst signaal - storend signaal.

Aan de rand van het nuttige werkingsgebied dient (behalve het stoorgeruis) eveneens een signaal van een (niet te ontvangen) zender in hetzelfde kanaal (of van een zender in een naburig kanaal) voldoende zwak te zijn ten opzichte van het te ontvangen signaal.

Terwijl als een „klassieke" veldsterkteverhouding voor gewenst en ongewenst signaal in hetzelfde kanaal 100 (40 db) gold, is men tegenwoordig, mede in verband met de toepassing van het „off-set-carrier systeem" geneigd een minder grote verhouding te accepteren (28 à 32 db) 40 : 1.

Het off-set-carrier systeem houdt een frequentieseparatie der videodraaggolven van zenders in hetzelfde kanaal gelijk aan een oneven veelvoud van de halve lijnfrequentie in; hetgeen tot gevolg heeft dat het ongewenste beeld minder storend is.

d. het effectief zendvermogen.

In aansluiting aan *a*, *b* en *c* wordt in *d* een practisch voorbeeld gegeven, waarbij een zender met een bepaald effectief vermogen als uitgangspunt dient.

Het „effectief" zendvermogen (gelijk aan het zendervermogen vermenigvuldigd met de „antennegain") bepaalt de uitstraling, welke door toepassing van een gerichte antenne in de hoofdstraalrichting — in het onderhavige geval is deze het horizontale vlak — wordt verkregen en welke uitstraling gelijk is aan die van een $\frac{1}{2}$ λ-dipool in het aequatorvlak en met een totaal uitstralend vermogen gelijk aan het „effectief" vermogen.

Het is duidelijk, dat vergroting van het effectief zendvermogen gepaard gaat met een vergroting van het nuttige gebied van de zender.

De straal van het werkingsgebied van een TV-zender van 100 kW effectief vermogen en 200 m antennehoogte, en een veldsterkte in dit werkingsgebied op 10 m hoogte boven het aardoppervlak groter dan 500 $\mu V/m$, is ca 80 km. (Het aardoppervlak goed geleidend en egaal ondersteld).

Voor een bescherming van dit gebied met 30 db (40 : 1), hetgeen impliceert, dat aan de rand (500 $\mu V/m$) het storende signaal de waarde 12,5 $\mu V/m$ niet mag overschrijden, komt men op een separatie van zenders in hetzelfde kanaal van 450 à 500 km.

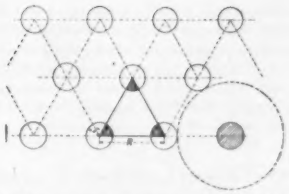


Fig. 1. *Bedekking van een kanaal.* Zenders in hetzelfde kanaal vormen een hexagonaalrooster.

De relatieve bedekking per kanaal = $3{,}6 \left(\frac{r}{R}\right)^2$.

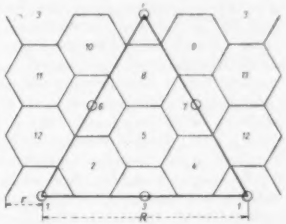


Fig. 2. *Volledige bedekking van een gebied.* Zenders in hetzelfde kanaal dragen gelijke nummers, de cirkels van het nuttige zendergebied zijn vervangen door de ingesloten zeshoeken en de relatieve bedekking per kanaal = $3 \left(\frac{r}{R}\right)^2$. Een aansluitend verzorgingsgebied is verkregen en voor de voorziening van een groot gebied zijn $\frac{1}{3} \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^2$ k .nalen nodig.

Aangezien het gewenste signaal niet constant is en het storende als regel zeer sterk fluctueert, geldt een bepaalde protectie steeds voor een bepaald percentage van de tijd; in het bovenstaande voorbeeld gedurende 99% van de tijd.

4. *het aantal benodigde kanalen.*

Uitgaande van de, in het voorgaande gegeven, waarden voor de straal r van het nuttige gebied en voor de afstand R van zenders in hetzelfde kanaal, komt men op een relatieve bedekking van een zeer groot (∞) gebied van 10% per kanaal; de opstelling dezer zenders is hierbij in hexagonaal verband gedacht en de relatieve bedekking is gegeven door beschouwing van een driehoek, gevormd door de centra van drie zenders, en door het oppervlakgedeelte van deze driehoek, begrepen binnen de cirkels van het nuttige gebied der drie zenders (fig. 1).

Voor een *volledige bedekking* van een groot gebied (met afmetingen minstens van de grootte-orde van die van de zenderdriehoek) — en rekening houdende met de voor een volledige bedekking vereiste overlapping van de stralingscirkels der zenders — concludeert men — in het beschouwde geval — tot een *benodigd aantal van minstens* 12 *kanalen.*

Een aaneengesloten patroon, gevormd door de ingesloten zeshoeken der stralingscirkels, leidt tot een aantal kanalen = $= \frac{R^2}{3r^2}$, waaruit bij de door ons aangenomen waarden het aantal van 12 resulteert (fig. 2). Het aantal beschikbare kanalen met het 625-lijnen-systeem van 7 Mc/s bandbreedte was — zoals we reeds opmerkten — gelijk aan 9.

Het voorgaande betoog is gebaseerd op de onderstelling, dat de afmetingen van het door een TV-dienst te bestrijken gebied de grootte-orde van de separatieafstanden (450 à 500 km) aannemen en dat de bedekking van het gebied 100% bedraagt — de practijk komt hieraan wel enigermate tegemoet.

Wanneer men echter overweegt, dat in landen gelijk België

en West-Duitsland qua bevolkingsdichtheid en -spreiding een situatie bestaat welke overeenkomst vertoont met die in Nederland en dat de voorgaande beschouwingen slechts op de uitzending van één enkel TV-programma betrekking hadden, terwijl het zeer wel mogelijk is, dat meerdere programma's worden uitgezonden (meertalige landen!), zo is het begrijpelijk, dat de kanalenkwestie in het televisiebestel een zeer belangrijke is.

5. *het aantal benodigde kanalen voor een beperkt gebied; voordelen van een groot effectief zendvermogen en van een hoge zendantenne.*

Ter afsluiting van de beschouwingen in III en voor een duidelijk inzicht in deze materie zij op het volgende gewezen.

Bij wijziging van het zendvermogen verandert de verhouding der oppervlakken van nuttig en van stoorgebied betrekkelijk weinig (beiden varieren in gelijke zin); deze betrekkelijk kleine afhankelijkheid geldt derhalve eveneens voor het aantal kanalen, benodigd voor de verzorging van een aaneengesloten zeer groot gebied, waarbij aangenomen is, dat de afmetingen van dit gebied bij het varierend zendvermogen steeds groter dan die van de met het vermogen veranderende zenderdriehoek blijven. Wel wordt bij vergroting van het zendvermogen onder deze omstandigheden het aantal benodigde zenders kleiner.

Is het geheel te bestrijken gebied echter beperkt, zo bestaat de mogelijkheid, dat de afmetingen bij vergroting van het zendvermogen kleiner worden dan of gelijk aan die van de zenderdriehoek, welke omstandigheid dan tevens tot een reductie van de kanalenbehoefte leidt.

In het laatste geval (gebied gelijk aan dat van de zenderdriehoek) zijn met de door ons aangenomen waarden zelfs 8 kanalen voldoende (fig. 2) en in een extreem geval (zeer groot effectief vermogen) zou zelfs met één zender en één kanaal het bedoelde gebied kunnen worden verzorgd.

Het gebruik van grote zendvermogens — (en hoge zendmasten) —, en als zodanig is 100 kW effectief vermogen stellig aan te merken, is derhalve in het algemeen bij volledige bedekking van een beperkt gebied een voordeel ten aanzien van het aantal benodigde kanalen en het aantal benodigde zenders.

Alvorens het plan Lopik in het licht van de voorgaande beschouwingen te bespreken, zij de keuze van het 625-lijnenstelsel, welk stelsel in ons land is aanvaard en toegepast, kort toegelicht [2]).

IV. De keuze van het 625-lijnenstelsel.

De Nederlandse Televisie Commissie, welke inmiddels is ontbonden, heeft in een technisch rapport (April 1949) het 625-lijnensysteem aanbevolen in een vorm, geheel overeenkomende met die van het systeem op een later tijdstip door de CCIR als het standaard 625-lijnensysteem aanvaard.

Bij de motieven, welke tot de keuze van het 625-lijnensysteem hebben geleid, speelde onder meer het zojuist besproken „kanalenprobleem", hetwelk *een bovenste grens* stelde aan *de bandbreedte* (en definitie) van het stelsel. Dit is eveneens het geval met betrekking tot de apparatuur; de kosten en de technische problemen nemen toe met de bandbreedte (en het aantal lijnen) van het stelsel. Bovendien is de omvang van het nuttige zendergebied, afnemend met toenemende bandbreedte, evenzeer om economische redenen als om technische, een belangrijke factor.

Een onderste grens voor de definitie wordt gegeven door de overweging, dat bij beschouwing van het TV-beeld op een afstand gelijk aan 5 maal de beeldhoogte (op welke afstand het gehele beeld juist kan worden overzien) de lijnenstructuur practisch onzichtbaar dient te zijn; deze overweging leidt tot een minimum van 600 beeldlijnen.

Vergelijking met de film leert verder, dat de potentiele mogelijkheden van het 625-lijnenstelsel die van het 16 mm filmbeeld overschrijden.

In verband met het voorgaande zij opgemerkt, dat de bandbreedte in hoofdzaak de techniek en de economie van een TV-stelsel beheerst.

Het aantal lijnen is wel verbonden met de bandbreedte in die zin, dat bij evenwicht tussen horizontale en verticale definitie het aantal lijnen door de bandbreedte is gegeven; echter is de verhouding der definities niet star; een verschuiving in de ene of de andere richting van de horizontale definitie, ten koste of ten voordele der verticale definitie althans binnen zekere grenzen, is mogelijk zonder het algemene beeldaspect te beïnvloeden (wet van BALDWIN).

In tegenstelling tot de gebruikelijke karakterisering van een TV-stelsel door het lijnenaantal is de bandbreedte een primaire grootheid en niet het lijnenaantal.

V. Het plan Lopik

1. Toen tijdens een bijeenkomst van Franse, Belgische en Nederlandse technici bijna drie jaar geleden (Jan.—Febr. 1949) een televisieplan voor Nederland als onderdeel van een gecoördineerd plan voor West-Europa voor de eerste maal aan een beschouwing werd onderworpen, rekende men met afstanden tussen zenders in hetzelfde kanaal van 180 à 250 km, antennehoogten van 60 à 100 m, een effectief zendvermogen van 50 kW en voor het 625-lijnenstelsel een bandbreedte van 6 Mc/s. De afstanden tussen zenders waren gebaseerd op de normen door de FCC (Federal Communications Commission) in de Verenigde Staten opgesteld in 1941.

In deze constellatie, gunstig uit een oogpunt van „service", heeft men voor een totale bedekking 10 kanalen nodig en 11 ter beschikking. (4 kanalen in Band I en 7 kanalen in Band III).

Het toenmalige plan voor Nederland omvatte 9 zenders, gelegen nabij de grote steden en in het algemeen nabij of in de bevolkingscentra.

2. *Het volgend stadium is onder meer gekenmerkt door twee belangrijke aspecten, te weten de tropospherische uitbreiding der golven en een tendens op het continent in Europa tot vergroting van de bandbreedte van het TV-stelsel, waaraan de Franse invloed (819-lijnenstelsel) stellig niet vreemd is.*

Was de bandbreedte voor het 625-lijnenstelsel oorspronkelijk 6 Mc/s (11 kanalen); deze werd later vergroot tot 6,75 Mc/s (10 kanalen) en tenslotte tot 7 Mc/s (9 kanalen).

Terwijl de invloed van de tropospheer op de propagatie der metergolven reeds lang bekend was en het gemiddeld effect van een met de hoogte afnemende brekingsindex werd verdisconteerd door — onder meer bij de berekening van de grootte van het nuttige zendergebied — de aardradius met $^4/_3$ te vergroten, is de betekenis van de tropospheer, welke onder bepaalde omstandigheden, zoals „temperatuurinversie" en „ductvorming" (een energiegeleidingskanaal, somtijds op grote hoogte, in de tropospheer) een overdracht van energie over aanzienlijke afstand mogelijk maakt en tot storingen aanleiding geeft, in de aanvang onderschat.

In de Verenigde Staten heeft deze omstandigheid zelfs aanleiding gegeven tot een tijdelijke stopzetting van nieuwe zendmachtigingen (zg. „Freeze Order" September 1948) en uiteindelijk tot een wijziging van de afstanden van zenders in hetzelfde kanaal: voor 100 kW effectief zendvermogen een afstand van 450 à 500 km in Band I, welke waarde in Hoofdstuk III als basis voor de separatie-afstand is aangehouden.

3. Op de typische problemen in Nederland met grote en kleine steden dicht bedekt en waar, behoudens in het uiterste Zuiden, natuurlijke hoge punten ontbreken, alsmede op de voordelen van een zendantenne op een hoog punt ter vergroting van het nuttige gebied en op het gebruik van een groot zendvermogen in verband met het aantal benodigde kanalen is reeds de aandacht gevestigd.

4. *Omstandigheden — groter aantal benodigde kanalen en kleiner aantal beschikbare kanalen — gescheetst in 1, 2, en 3, leiden van een TV-plan voor Nederland met 9 zenders (en betrekkelijk lage antenne) in de bevolkingscentra naar een plan, waarin Nederland in zijn totaliteit met een zo klein mogelijk aantal zenders (met hooggeplaatste antenne en groot effectief vermogen) van TV wordt voorzien en dit plan als onderdeel van een gecoördineerd regionaal plan voor West-Europa.*

Het klassieke onderscheid van stedelijk en landelijk gebied in het eerste plan en de bevoorrechte positie der zeer grote steden, waarvoor stellig goede argumenten aanwezig zijn,

niet alleen in verband met het aantal clienten, doch mede in het licht van het hogere stoorniveau in de steden, maakt plaats voor een situatie, waarbij men met een zender en met een veldsterkte, voor de grote steden in het algemeen voldoende en voor het platteland gemiddeld meer dan voldoende, tracht zoveel mogelijk inwoners te bereiken.

De nabijheid van belangrijke en voor internationaal verkeer dienende vliegvelden maakt de opstelling van hoge zendmasten dicht bij grote steden ongewenst en met name ten aanzien van Schiphol de plaatsing van een 220 m hoge antennemast eerst op 35 à 40 km afstand mogelijk.

Alle factoren, in het voorgaande aangeduid, hebben naast overwegingen van meer practische aard — de vereiste afstand tot Schiphol, de aanwezigheid van gebouwen, personeel en de electriciteitsvoorziening en verdere accomodatie — geleid tot de keuze van Lopik als plaats voor de TV-zender.

Met een antenne op 220 m hoogte en een effectief zendvermogen van 100 kW is de straal van het gebied met een veldsterkte (op 10 m hoogte) groter dan 500 $\mu V//m$: 80 km; binnen dit gebied zijn ruim 5 millioen inwoners inbegrepen.

Ter vergelijk diene, dat een zender van 100 kW effectief vermogen en 70 m antennehoogte nabij Amsterdam ongeveer 2,8 millioen zielen zou bereiken (fig. 3).

Als gevolg van de dichte bevolking der provincies Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Brabant is Lopik een dankbaar object. Met nog twee zenders van deze capaciteit, welke dan ten aanzien van het aantal inwoners in het werkingsgebied minder rendement hebben, zou practisch geheel Nederland kunnen worden bestreken.

VI. Televisie in de steden.

De veldsterkte van Lopik in de drie grote steden op normale antennehoogte bedraagt ca 1 mV/m, in sommige gedeelten 500 $\mu V/m$.

Een dergelijke veldsterkte zal bij gebruikmaking van een gunstig opgestelde en gerichte ontvangantenne als regel toereikend zijn voor een bevredigende ontvangst. Echter kunnen zich omstandigheden voordoen — in de binnenstad bv. — waar, èn door een hoog locaal stoorniveau èn door een concentratie van gezinnen in één pand en de daarmede samenhangende moeilijkheid ten aanzien van de plaatsing van meervoudige antennes — eisen met betrekking tot het stedenschoon kunnen hier medespelen —, een volledig genieten van de kwaliteit, welke het TV-systeem mogelijk maakt, niet gerealiseerd kan worden.

Een zg. *centraal antennesysteem* is in dit geval aangewezen; een huizenblok (eventueel een wijk) wordt door één enkele hoog en goed geplaatste antenne bediend, gekoppeld aan een distributieversterker en een draadsysteem, terwijl de kijkers van normale ontvangers, op dit draadsysteem aangesloten, gebruik maken. Indien de kring van kijkers en het „debiet" van de zender op deze wijze wordt vergroot, zijn eveneens economische mogelijkheden geschapen.

Deze hoogfrequent-distributie wordt in Engeland op beperkte schaal toegepast en kan voor ons land, waar de doorsnee situatie zich leent voor een draaddistributie, van betekenis worden.

Men zou natuurlijk niet alleen het antennegedeelte, doch verdergaande eveneens het middenfrequent- en het videogedeelte van de ontvanger, gemeenschappelijk kunnen maken.

De technische en economische voordelen, aan deze verder doorgevoerde vormen van collectieve ontvangst verbonden, zijn waarschijnlijk echter naar verhouding niet groot, terwijl hier zelfs bepaalde nadelen tegenover staan: een videofrequentie distributie schept bovendien technische problemen ten aanzien van de amplitude- en phasekarakteristiek van het verdeelsysteem.

VII. Slotbeschouwing over het plan Lopik

In de motieven, welke tot de plaatsing van de TV-zender te Lopik deden besluiten en welke in het voorgaande zijn gegeven, kan men een evolutie weerspiegeld zien, leidende van

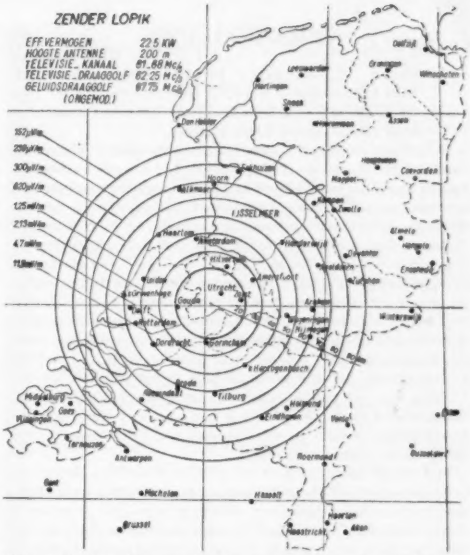


Fig. 3. Veldsterkte van Lopik op 10 m hoogte als functie van de afstand tot de zender.

een stedelijk plan naar *een landelijk plan*, waarbij het te bestrijken gebied in zijn totaliteit wordt beschouwd.

Beziet men het algemeen technisch aspect van een dergelijk plan, zo kan men zeggen, dat de ontwikkeling van de ontvangtechniek en de voorzieningen aan de ontvangzijde hier evenzeer van betekenis zijn als de voorzieningen aan de zendzijde.

Maatregelen ten aanzien van de ontvanginstallatie — het antennesysteem en het distributie-orgaan, waaraan we Hoofdstuk VI hebben gewijd — zijn evenzeer belangrijk als die aan de zendzijde; beide schakels in de verbinding zijn essentiële elementen van één technisch (en economisch!) geheel.

Het oude idee, een krachtige zender en ontvangst met kamerantenne, desnoods zonder antenne, wordt hiermede verlaten.

Terwijl de eerste suggestie in de richting van Lopik als TV-centrum in hoofdzaak door overwegingen van practische aard werd ingegeven, verleenden de nationale en internationale aspecten van het televisievraagstuk, zowel in technische als in economische zin, aan deze conceptie een achtergrond en relief.

Waar de inzichten, ontwikkeld door de Nederlandse Televisie Commissie en belichaamd in televisienormen, geheel overeenkomende met die, internationaal tenslotte voor het 625-lijnenstelsel vastgelegd, belangrijk waren in het internationaal overleg en de unificatie van TV-stelsels hebben bevorderd, terwijl evenzeer in deze Commissie, getuige de samenvatting aan het slot van haar Technisch Advies, het besef leefde, dat „de invoering van televisie in Nederland niet los van die in de omringende landen bekeken kan worden", zou het reden tot voldoening geven, indien „het plan Lopik" in het licht van een internationale planning de begripsvorming en de invoering van televisie in West-Europa ten goede komt en indien, eveneens in dit opzicht, baanbrekend en richtinggevend werk, waarvan de betekenis onze grenzen overschrijdt, wordt gewroeht.

2) De beschouwingen en conclusies neergelegd in 5, waarbij de waarden, genoemd in 3 d, voor de min. veldsterkte van het gewenste signaal en de max. veldsterkte van het storende signaal het uitgangspunt vormden, hebben in het bijzonder betrekking op Band I, welke band het Lopik-kanaal (61-68 Mc/s) bevat.

In Band III neemt bij verkleining van de zenderafstand R (en van het zendvermogen) de relatieve bedekking enigermate toe.

BOEKENNIEUWS

621.311.161.016.352

EDWARD W. KIMBARK. **Power System Stability.** Deel I. Elements of Stability Calculations. 347 blz., 191 fig. John Wiley & Sons Inc. New York en Chapman & Hall Ltd. London 1948. $ 6.00.

KIMBARK, hoogleraar aan de Northwestern University Technological Institute (USA) heeft in drie delen het vraagstuk van de dynamische stabiliteit van het samenstel van electrische centrales en koppelnetten behandeld. Dit onderwerp heeft in de laatste twintig jaren in toenemende mate, vooral in Amerika, de aandacht getrokken, omdat men met het groeien van de koppeling van centrales en van het transport van electrische energie over grote afstand van centra van hydraulische productie naar verbruikscentra, terecht de eis meende te moeten stellen, dat de stabiliteit van het parallelbedrijf niet alleen onder normale bedrijfsomstandigheden gewaarborgd moet zijn, maar zo enigszins mogelijk ook onder abnormale, en men met name ernaar streeft, dat ook kortsluitingen in het net niet tot verbreking van het parallelbedrijf leiden. Dit heeft zich o.a. gemanifesteerd in de ontwikkeling van zeer snel werkende netbeveiligingssystemen en schakelaars en in de introductie van de zg. snelle wederinschakeling.

Het eerste deel, dat hier zal worden besproken, bevat een behandeling van de theoretische grondslagen van het vraagstuk der dynamische stabiliteit en van de gebruikelijke vereenvoudigde methoden voor stabiliteitsberekeningen. Het tweede deel, dat reeds in no. 40 van de jaargang 1950 van dit tijdschrift werd besproken, is gewijd aan de schakelaars en beveiligingssystemen in het kader van het stabiliteitsvraagstuk, terwijl het derde deel dieper dan deel I ingaat op de theoretische grondslagen, waarbij enerzijds een nadere motivering voor de in deel I beschreven vereenvoudigde methoden wordt gegeven en anderzijds methoden voor nauwkeuriger berekeningen dan die volgens deel I worden behandeld.

Het gehele werk is dus enigszins volgens de concentrische methode opgezet, kennelijk met het doel om met name voor deel I de lezerskring zo groot mogelijk te doen zijn. Aanstonds moge worden geconstateerd, dat de schrijver in deze opzet zeer goed is geslaagd. Het eerste deel geeft een afgerond geheel, dat zich gemakkelijk laat bestuderen zonder dat het nodig is kennis van de inhoud van deel III te dragen. Het is geschreven als leerboek; telkens wordt de behandelde theorie toegelicht met een of meer berekeningen, waarin de theorie wordt toegepast, terwijl zelfs aan elk hoofdstuk een aantal opgaven is toegevoegd, die de lezer zelf kan uitwerken. Typisch voor het boek is ook, dat het slechts een beperkte parate kennis van wiskunde, wisselstroomtheorie en theorie van de synchrone machine bij de lezer veronderstelt, zodat het ook zonder reserve kan worden aanbevolen aan hen, die zich met het oog op hun practische ingenieurswerk op de hoogte willen stellen van de grondslagen van het stabiliteitsvraagstuk en de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

De stof is verdeeld in zeven hoofdstukken, die elk zijn voorzien van een korte literatuuropgave, die helaas slechts Amerikaanse publicaties bevat.

Het eerste hoofdstuk geeft een kort eenvoudig overzicht van het stabiliteitsprobleem en zijn grote practische betekenis, een paragraaf over het mechanische analogon en een historisch overzicht van de ontwikkeling der analytische behandeling van het vraagstuk.

In het tweede hoofdstuk worden de algemene slingervergelijkingen afgeleid voor zg. twee- en meermachinesystemen en wordt de oplossing van deze vergelijkingen als differentievergelijkingen voor kleine tijdsintervallen behandeld.

Het derde hoofdstuk is gewijd aan een onderwerp, dat weliswaar naast de theorie der stabiliteit staat, maar waarmede iedereen te maken heeft, die met het onderzoek naar de stabiliteit van een net te doen krijgt, nl. de netwerktheorie. Na een bespreking van de karakteristieken van de verschillende netonderdelen wordt het gebruik van netmodellen bij het oplossen van slingervergelijkingen behandeld. Het hoofdstuk wordt besloten met de algemene algebraische behandeling van netten en hun reductie tot de eenvoudigst mogelijke gedaante. In dit hoofdstuk worden alleen symmetrische driephasen systemen beschouwd.

Hoofdstuk IV behandelt voor het twee-machinesysteem de methode van de gelijke oppervlakken (equal-areacriterion), die het mogelijk maakt te verifiëren of bij de eerste slingering het synchronisme al dan niet wordt verbroken en het verloop van de hoekverdraaiing als functie van de tijd door grafische integratie te bepalen.

In hoofdstuk V wordt dan belicht hoe men het werk kan vergemakkelijken door gebruik te maken van een stel in het M.I.T. met een rekenmachine berekende slingerkrommen voor verschillende waarden van de parameters, die de slingering bepalen. Aldus kan men voor een gegeven netconfiguratie betrekkelijk snel bepalen hoe de grenswaarde voor het door een net tussen twee stel machines stabiel (d.w.z. zonder verbreking van het synchronisme bij kortsluiting) over te brengen vermogen verloopt als functie van de kortsluitduur.

Tenslotte wordt in dit hoofdstuk de methode van BYRD en PRITCHARD behandeld, die een stel krommen hebben berekend, waarmede het nog sneller mogelijk is voor elk twee-machinesysteem het verloop van de hoogst toelaatbare kortsluitduur als functie van het overgebrachte vermogen te bepalen.

In hoofdstuk VI keert de auteur dan weer terug naar het probleem der netten en wel behandelt hij hierin eenvoudig en duidelijk hoe voor het geval van asymmetrische kortsluitingen gebruik kan worden gemaakt van de methode der symmetrische componenten, waarvan de beginselen ook worden uiteengezet. Hij beschrijft mede hoe men bij gebruik van het normale netmodel voor het bepalen van het vermogen dat de generatoren afgeven, de asymmetrie van een kortsluiting kan verdisconteren door op de plaats van kortsluiting in het net geen kortsluiting in het model te maken maar een impedantie in te schakelen, die een functie is van de aard van de asymmetrische kortsluiting en van de netimpedentie voor het inverse en die voor het homopolaire systeem. Tenslotte wordt besproken hoe de verschillende netonderdelen in het netmodel voor het normale, het inverse en het homopolaire systeem moeten worden afgebeeld en hoe bijzondere situaties, zoals enkelpolige onderbreking van een leiding, in het netmodel kunnen worden afgebeeld. Al met al wordt een vrij volledige omschrijving van het gebruik van het netmodel voor het onderzoek naar de gevolgen van storingen voor het parallelbedrijf gegeven.

In hoofdstuk VII besluit de schrijver zijn boek met de uitvoerige bespreking van een viertal concrete voorbeelden omtrent stabiliteitsonderzoekingen, die voor grote Amerikaanse netten werden verricht.

Het boek is goed en met zorg geschreven en kan zeker warm worden aanbevolen voor iedereen die zich wil oriënteren omtrent het probleem der dynamische stabiliteit en het gebruik van het netmodel voor onderzoekingen op dit gebied.

Prof. ir G. DE ZOETEN.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 3: De magnetische versterker (vervolg en slot), door ir J. J. RIETVELD. Overwegingen bij de keuze van Lopik als plaats van een televisiezender; nationale en internationale aspecten, door jhr dr ir C. T. F. VAN DER WYCK. — Boekennieuws: EDWARD W. KIMBARK, Power System Stability, door prof. ir G. DE ZOETEN.

Ketels
en
Scheepsmachines

Bauduin

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

Pneumatische LOSWOEL-APPARATEN

(Auflockerungssysteme) voor het loswoelen van meel- en fijngriesvormig materiaal in silo's, reservoirs, etc. voorkomen brug- en trechtervorming en waarborgen goede uitstroming ervan.

Pneumatische SILOLEDIGERS voor het gelijkmatig ledigen van silo's, enz.

Pneumatische MENG-SYSTEMEN voor het absolute homogeniseren van meelvormig materiaal in silo's.

Pneumatische TRANSPORTGOTEN, zonder motorische aandrijving of in het te transporteren materiaal draaiende delen, dus geen slijtage, geen stofhinder, materiaalverlies, etc.

Pneumatische CERA-POMPEN voor het transport van meelvormig materiaal, als poederkool, cement, cementmeel, gips, kalk, kleurstoffen, kali, soda, enz., door pijpleidingen, ook voor langere trajecten en bij grotere hoogteverschillen.
Vraagt Prospectus.

N.V. TECHNISCH BUREAU voorheen
KAUMANNS & Co.
JAVASTRAAT 44 — P.O. Box 173 — 's-GRAVENHAGE

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT · W D
Opgericht 1875

Wolter & Dros
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT
Bijkantoren: Amsterdam, Rotterdam en Vught

DRIJFRIEMEN en TRANSPORTBANDEN

gemaakt van:

KERNLEDER, CHROOMLEDER,
RUBBER, BALATA,
KATOEN, PLASTIC,
KAMEELHAAR, ZIJDE,
NYLON, LINNEN.

N.V. Delftsche Leerlooierij en Drijfriemenfabriek
v.h. *Alex Adam* te Delft; Tel. 30

TRILLINGDEMPERS

voor trillingvrije opstelling van

- *COMPLETE AGGREGATEN*
- *LIFTEN*
- *VENTILATOREN*
- *OMVORMERS*
- *INSTRUMENTEN*
  ETC.

VRAAGT ONS UITGEBREID PROSPECTUS!

BERGMANN's RUBBERHANDEL
Goudsesingel 76/80 - Tel. 29502* - ROTTERDAM

Alleen-importeurs der
„CONTINENTAL-SCHWINGMETALL" trillingdempers

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."

FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.

LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.

ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.

N.V. SCHOKBETON

BETONCONSTRUCTIES • BIMS BETON — BETONPRODUCTEN

KAMPEN — ZWIJNDRECHT

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383

Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

PRATT Klauw-platen

Het beeld van volmaaktheid

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

Hoogste prestatievermogen

Het ontwerp met enkele as van de Safran Selfcontained Electrical Pump maakt zijn constructie zo gedrongen en stijf, dat een centraal kussenblok en stoel kunnen vervallen. Een koppeling tussen motor- en pompas is niet nodig en een afzonderlijke slede kan worden gemist, waardoor een compact en betrouwbaar agregaat ontstaat, dat een hoog nuttig effect verenigt met eenvoud en lage kosten.

Safran Pompen worden ook uitgevoerd met benzine-, motor-, diesel- en riemaandrijving — totaal 8 typen in 8 grootten. Capaciteit tot 4500 liter per minuut.

SAFRAN

REGISTERED TRADE MARK

CENTRIFUGAAL POMP

SAUNDERS VALVE CO., LTD. CWMBRAN MON. ENGLAND

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

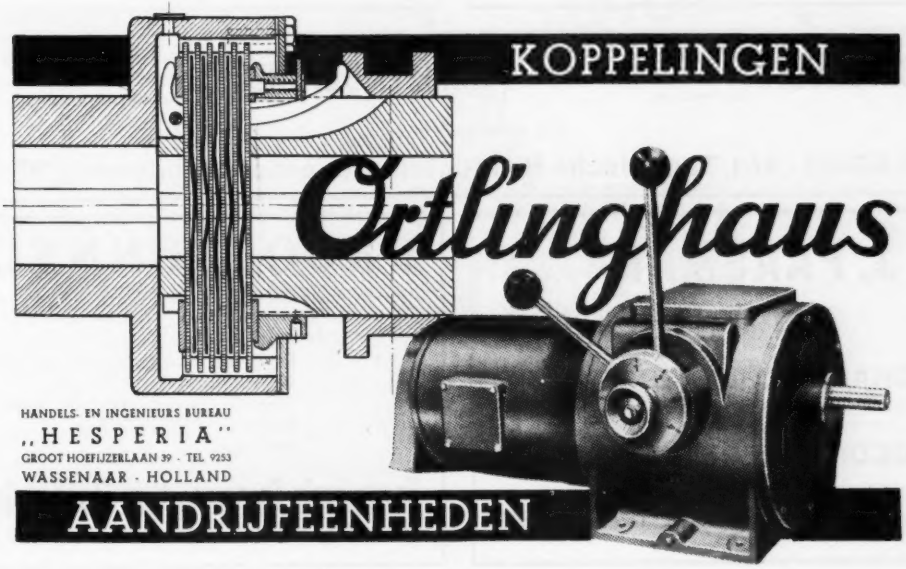
GORINCHEM

SWARTTOUW

SCHIEDAM

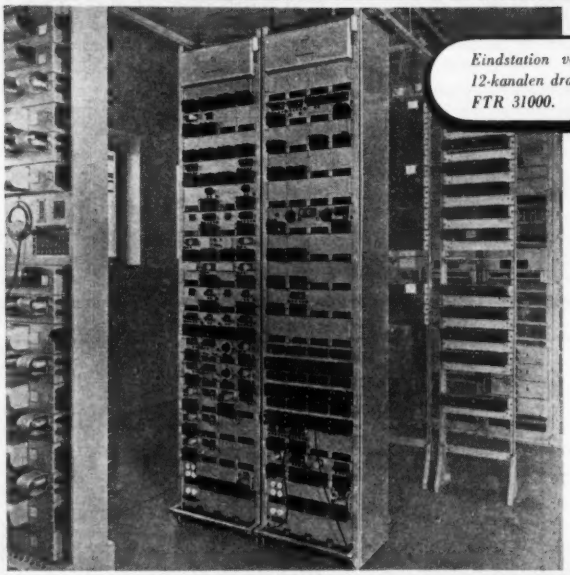
STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN



HANDELS- EN INGENIEURS BUREAU
„HESPERIA"
GROOT HOEFIJZERLAAN 39 - TEL 9253
WASSENAAR - HOLLAND

LIJNTELEFONIE



Eindstation volgens het Philips 12-kanalen draaggolfsysteem, type FTR 31000.

Behalve draaggolf-telefonie-apparatuur bestemd voor kabeltransmissie, worden door de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., installaties vervaardigd en geleverd speciaal aangepast aan bovengrondse lijnverbindingen alsmede voor straalzender-draaggolftelefonienetten.
Philips 12-kanalen draaggolf-apparatuur bestemd voor luchtlijnen, type FTR 31000 is gebaseerd op de grondslagen van het 48-kanalen draaggolf-telefoniesysteem STR 7. Electrisch en constructief berusten beide systemen op dezelfde principes.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE
s/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK — HILVERSUM

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gasiaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

INDUSTRIEMAGNETEN
Steiner-Köln
Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders - lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.
Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Oliebranders voor alle typen verwarmingskachels - huiskachels - schoolkachels, enz.
Industriebranders o.a. voor kopersmeltovens - galvanische industrie - scheeps- en constructiebouw.
Uit voorraad leverbaar
N.V. EDAG - Afd. Technische Producten - Deventer - Zwolseweg 95-97

B. J. PAASMAN
WERKTUIGENFABRIEK
HYDRAULISCHE PERSEN
en
HOGEDRUK POMPEN
Leidschevaart 14, HAARLEM, Telefoon 21918

DROOGTUNNELS
met INFRAROOD DROOGSTRALERS o.a. voor:
Moffelen van lakken.
Drogen en carboniseren van textiel.
Gelatineren van P.V.C.
Drogen van geverniste etiketten.
Drogen van emaille-frit.
enz. enz.
Technisch Bureau „Van Roosmalen"
TETERINGSCHEDIJK 107, BREDA

Meten en regelen is efficiency verhogen

CREATIVE ENGINEERING

Industriële meettoestellen voor:
Temperatuur, Druk, Hoeveelheid, Niveau, Vochtigheid, Toeren, Zuurgraad, Geleidbaarheid, Vacuum etc.

Honeywell BROWN N.V.

HONEYWELL BROWN N.V. - WIJDESTEEG 4 - AMSTERDAM-C. - TELEFOON 33074 - WERKPLAATS: O.Z. VOORBURGWAL 19

DROOGKASTEN

NV DE BRUIJN

DBE ENSCHEDE

N.V. MACHINEFABRIEK A. FONTIJNE

SCHIEDAM

TEL. K-1800 : 69400 (3 lijnen)

★

Fabrikanten van:

Hydraulische persen

voor elke industrie.

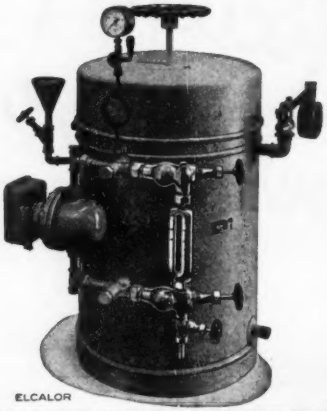
★

Alleen-vertegenwoordigers voor Nederland van:

Hydraulische pompen

Fabrikaat:

ANDREW FRASER & CO Ltd - ENGELAND



ELCALOR

ELECTRODEN-STOOMKETEL TOT 500 kW EN 16 ato

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

Fabriek voor electrothermische apparaten

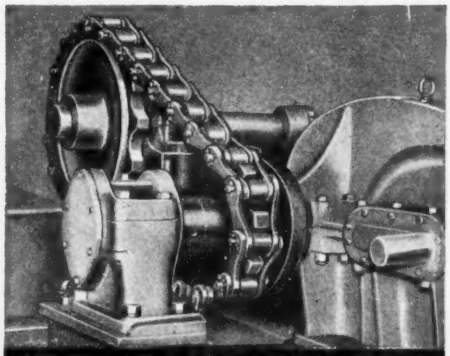
ELCALOR AARAU

VERTEGENWOORDIGER:

INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG

TELEFOON 776794/95



KETTINGAANDRIJVINGEN

IN ELKE UITVOERING VOOR ELKE INDUSTRIE

Vraagt inlichtingen en adviezen

C.V. v.h. INDUSTRIEELE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ LOUIS REIJNERS

MEEUWENLAAN 98-100 AMSTERDAM

DE INGENIEUR

M. MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 2.

613.63.662.66

Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof *(Vervolg en slot van blz. M. 9)*[1]

door dr D. W. VAN KREVELEN
Researchchef van het Centraal Laboratorium der Staatsmijnen te Geleen.

II. Steenkool als grondstof

De industriële processen, waarin steenkool als grondstof kan worden toegepast, kan men als volgt verdelen:

A. Omzetting in energie, resp. energiedragers (direct of indirect);
B. Omzetting in chemicaliën (direct of indirect);
C. Type-transformatie („coal reforming");
D. Keramische toepassing.

Elk dezer hoofdgroepen kan weer op de in schema 1 aangegeven wijze worden onderverdeeld.

Om deze processen te realiseren, staan de technoloog een aantal „unit processes" ter beschikking, waarvan de voornaamste zijn:

1. Thermolyse, afbraak onder invloed van warmte;
2. Ontsluiting, afbraak onder invloed van „extractiemiddelen";
3. Hydrogenolyse, afbraak onder invloed van waterstof;
4. Oxydatie, beter oxygenolyse, afbraak door inwerking van zuurstof;
5. Hydrolyse, afbraak en omzetting onder invloed van water of waterdamp.

Het effect van elk dezer unit processes wordt in hoofdzaak bepaald door het temperatuurniveau. Zo is het resultaat van de thermolyse of carbonisatie geheel anders naarmate men bij betrekkelijk lage dan wel bij zeer hoge temperaturen werkt. In sterker mate geldt dit nog voor de oxydatie en hydrolyse. Oxydatie bij lage temperatuur is een soort verwering van de kool, maar bij hoge temperatuur is het volledige of onvolledige verbranding. Hydrolyse bij zeer hoge temperaturen is een vorm van totale vergassing.

Het overzicht in tabel 2 toont aan, wat men met behulp van deze diverse unit processes, veelal in combinatie toegepast, kan doen en wel in relatie met de industriële toepassingen. De voornaamste technische bewerkingen zullen hier in het kort worden besproken.

1. Volledige verbranding

Strikt genomen behoort deze bewerking niet tot de chemische industrie. Het belang ervan voor onze samenleving overtreft echter alle andere, omdat ca 75% van alle steenkool wordt gebruikt voor verwarming en energieopwekking. Ik kan hier dan ook niet in enig detail treden en volsta met op te merken, dat de ontwikkelingstendens hier gaat in de richting van een verhoogd thermisch rendement, automatisering, vergroting van de elasticiteit en bruikbaarmaking van de stookapparaten voor toepassing van asrijke brandstoffen.

2. Carbonisatie

De thermische ontleding van steenkool is een techniek, die reeds ca 150 jaar wordt toegepast ter bereiding van gas enerzijds en van cokes anderzijds.

De aard van de producten, welke bij de carbonisatie ontstaan, hangt af van de temperatuur; de hoeveelheid is verder afhankelijk van het z.g. gasgehalte van het uitgangsmateriaal. Fig. 30 geeft hierover een aanschouwelijk overzicht.

Men onderscheidt:

a) carbonisatie bij hoge temperatuur, d.w.z. boven 850 °C;
b) carbonisatie bij „lage" temperatuur, d.w.z. beneden 650 °C;
c) carbonisatie bij middelmatige temperatuur, d.w.z. bij 650—850 °C.

Het eerste procédé wordt toegepast op cokesfabrieken en moderne gasfabrieken. Als veredelingsproces van steenkool heeft deze bewerking de allergrootste vlucht genomen: ca 25% van alle gedolven steenkool wordt omgezet in veredelde producten: cokes, gas en vloeibare koolwaterstoffen. Ik behoef U hier nauwelijks te schetsen, welk een grote betekenis b.v.

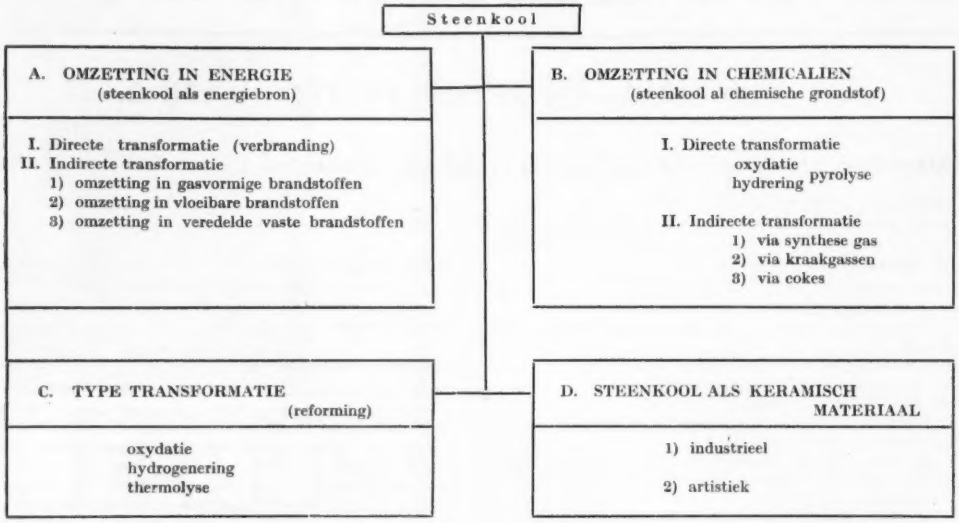
[1]) Voordracht gehouden voor de Afdelingen voor Mijnbouw en Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging te 's-Gravenhage op 23 November 1951.

TABEL 2
„Technische procédé's en unit processes"

Technische processen	thermolyse (carbonisatie)		ontsluiting	hydrogenolyse		oxydatie		hydrolyse	
	lage temp.	hoge temp.		lage temp.	hoge temp.	lage temp.	hoge temp.	lage temp.	hoge temp.
Directe omzetting in energie							X		
Omzetting tot gasvormige brandstoffen		X			X		X		X
Omzetting in vloeibare brandstoffen	X	(X)	X	X	(X)				
Omzetting in veredelde vaste brandstoffen	X	X							
Directe omzetting in chemicaliën			X	X		X			
Chemicaliën via synthesegas									X
Chemicaliën via carbonisatiegas		X							
Chemicaliën via cokes		X							
Type transformatie	X			X		X		X	
Keramische toepassingen	X	X	X						

SCHEMA 1

STEENKOOL ALS GRONDSTOF



de cokesfabrieken bezitten voor de metallurgische industrie (cokes), de openbare gasvoorziening (gas), de ammoniaksynthese (waterstof uit gas) en de chemische industrie in het algemeen (benzolkoolwaterstoffen, teeroliën).

Technisch heeft deze industrie een klassiek te noemen eindvorm bereikt: de moderne compound-cokesoven met warmteregeneratie, gekoppeld aan gasreinigingsinstallaties en bijproductenwinning. Voor de openbare gasvoorziening wordt de cokesoven van steeds groter belang en verdringt hij geleidelijk de horizontale en verticale retorten.

Het bestek van deze voordracht belet mij uit te weiden over het zo interessante procédé van de bij hoge temperatuur bereide cokes; ik moet hier volstaan met schema 2, dat een blokdiagram geeft van het chemische bedrijf, zoals het aan een moderne cokesfabriek is gekoppeld, uit welk schema men tevens de hoeveelheden der eindproducten direct kan aflezen.

De *carbonisatie bij lage temperatuur* heeft alleen met bruinkool als grondstof een grote vlucht genomen. In Duitsland was op deze basis tot het eind van de tweede wereldoorlog een enorme industrie gebaseerd met een capaciteit van 35.000.000 ton bruinkool en een productie van 2.000.000 ton bruinkoolteer per jaar. De bruinkoolteer was een van de belangrijkste grondstoffen voor de hydrogeneringsindustrie, de bruinkoolcokes anderzijds voor de bereiding van synthesegas door totale vergassing.

De bruinkoolcarbonisatie is overigens een reeds 100 jaar

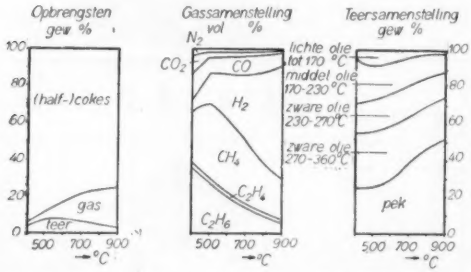


Fig. 30. Carbonisatie-producten bij verschillende temperaturen

oude industrie o.a. voor de bereiding van paraffinen uit de montaanwas, die in de bruinkool aanwezig is.

De carbonisatie van *steenkool* bij lage temperatuur is veel minder ontwikkeld. Na de eerste wereldoorlog bestond hiervoor vooral in Duitsland en Engeland grote belangstelling in verband met de voorziening van deze landen met vloeibare brandstoffen. De jaren 1920 tot 1930 leverden een stortvloed van uitvindingen en octrooiaanvragen op dit gebied. Millioenen guldens werden opgeofferd, grotendeels zonder resultaat. In Engeland bestond zelfs een programma om per jaar 30.000.000 ton gasvlamkolen door carbonisatie bij lage temperatuur om te zetten in halfcokes en vloeibare brandstoffen, de laatste als stookolie voor de Britse marine. Al deze verwachtingen zijn te hoog gespannen geweest en het resultaat is, dat slechts drie procédé's de kinderziekten hebben doorstaan en tot levensvatbare technische procédé's zijn uitgegroeid, nl. het Coaliteproces in Engeland, het Krupp-Lurgiproces in Duitsland en het Disco-proces in Amerika.

Het Coalite-proces is het enige, dat zich tot een volledige industrie heeft ontwikkeld.

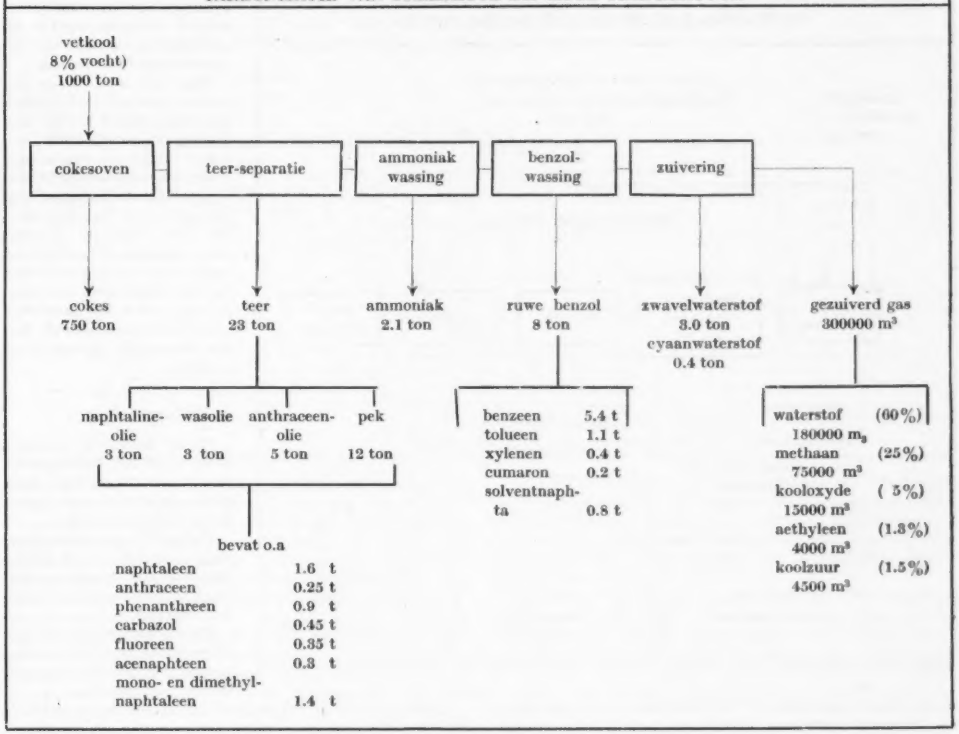
Schema 3 geeft een overzicht van de mogelijkheden, die de carbonisatie bij lage temperatuur biedt en die door de Coalite Company in Engeland thans vrijwel ten volle wordt benut.

Dank zij de uitstekende prijzen, die het eindproduct, de coalite, opbrengt — het is een bij uitstek geschikte brandstof voor open haarden — en de huidige prijzen van de chemische bijproducten, is het bedrijf renderend. De installaties zijn echter zeer duur en de raffinage van de bijproducten is buitengewoon gecompliceerd, zodat een massaal uitgroeien van deze industrie niet in de naaste toekomst kan worden verwacht.

Carbonisatie bij middelmatige temperatuur. Een interessante vertegenwoordiger van deze uitvoeringsvorm der carbonisatie is het Carbolux-proces, toegepast door de Mines de Bruay in Frankrijk. Hierbij gaat men uit van zeer vluchtige fijnkool, (32—40%) vluchtige bestanddelen, die op zichzelf te gasrijk is om een goede cokes te bereiden. Men past daarom eerst een carbonisatie bij lage temperatuur in roterende ovens toe, waarin $^1/_3$ van de grondstof wordt omgezet in poedervormige halfcokes. De laatste wordt dan intensief gemengd met het resterende $^2/_3$ deel van de oorspronkelijke kool, waarna het verkregen mengsel in smalle kamerovens van vuurvaste steen

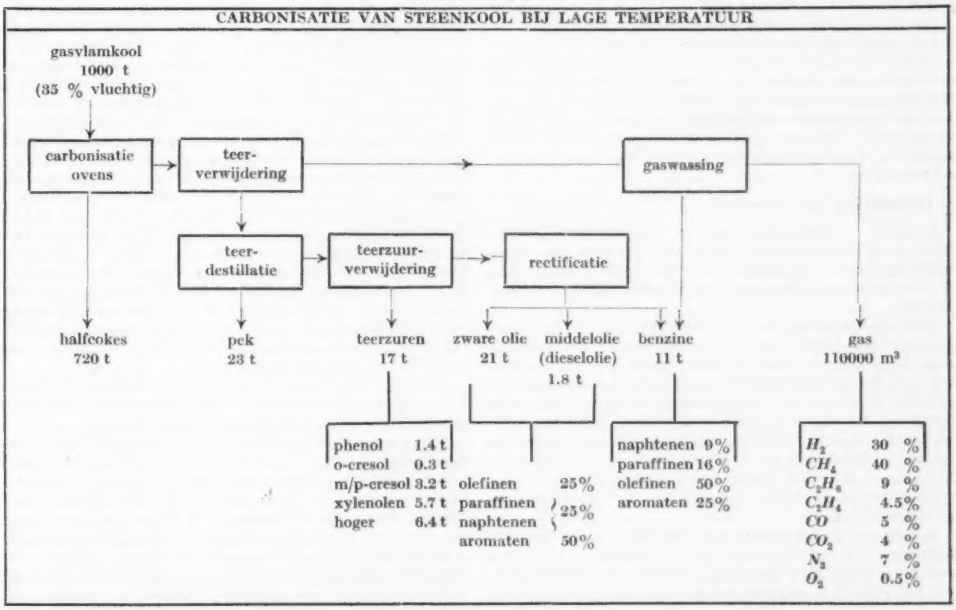
SCHEMA 2

CARBONISATIE VAN STEENKOOL BIJ HOGE TEMPERATUUR

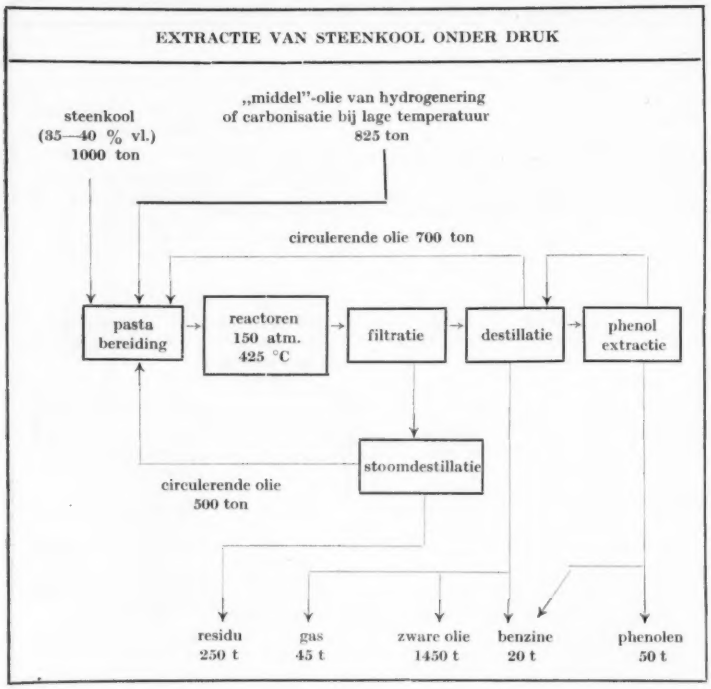


SCHEMA 3

CARBONISATIE VAN STEENKOOL BIJ LAGE TEMPERATUUR



SCHEMA 4



wordt gecarboniseerd bij 700 °C. De gevormde halfcokes heeft als huisbrand uitstekende kwaliteiten, vergelijkbaar met anthraciet, de bijproducten staan in hoeveelheid en aard tussen de producten van de carbonisatie bij hoge en lage temperatuur in.

Terwijl alle genoemde carbonisatieprocessen gemeen hebben, dat zij uiteindelijk een stukvormige vaste cokes of halfcokes leveren, is thans op vele plaatsen researchwerk gaande over *carbonisatie van steenkool in gefluïdiseerde toestand*, daarbij enerzijds gas en teerproducten leverend zoals bij de klassieke technieken, anderzijds een fijnkorrelig residu, dat op zijn beurt als grondstof kan worden gebruikt voor verbranding, totale vergassing of als bijmengsel van te „vette" kool bij de normale cokesbereiding.

3. Ontsluiting van steenkool

Bepaalde „oplosmiddelen" zijn in staat steenkool gedeeltelijk of zelfs vrijwel geheel in oplossing te brengen. De belangrijkste technische toepassing van de destructieve extractie is de bereiding van grondstoffen voor de steenkoolhydrogenering geweest.

Bekend is geworden het *Pott-Broche-procédé*, dat in Duitsland werd ontwikkeld. Hierbij behandelt men de kool bij 400 °C met een mengsel van tetraline, naphtaline en phenol. Het staat wel vast, dat hierbij overdracht van waterstof van het „oplosmiddel" op de kool een zeer belangrijke rol speelt. Men kan berekenen dat bij 450 °C tetraline dissocieert en dat de evenwichtsdruk van de waterstof dan 10 at bedraagt. Technisch gelukt het, 60 tot 80% van de steenkool in colloïdale oplossing te brengen. Het Pott-Broche-proces was in Duitsland van groot belang als leverancier van grondstoffen voor de hydrogeneringsfabrieken.

In Amerika is kortgeleden het extractie-procédé opnieuw bestudeerd, waarbij men voor extractie-vloeistof de middelolie van een steenkoolhydrogenering gebruikt. Een blokdiagram van het procédé is weergegeven in schema 4, waarin ook de opbrengsten zijn vermeld. Het schijnt, dat de combinatie van hydrogenering en extractie bijzondere voordelen biedt in de grondstoffeneconomie van de synthetische oliebereiding.

Maar niet alleen als grondstoffenproducent voor hydrogeneringsdoeleinden is de ontsluiting van belang. Door „oplossen" krijgt men een asvrije zware vloeibare brandstof, die in de toekomst misschien een belangrijke rol kan gaan spelen; door oplossen gevolgd door coagulatie of precipitatie krijgt men een vrijwel asvrije poedervormige kool. Deze kan op zijn beurt als grondstof voor de steenkoolkeramiek dienen, waarop ik nog hoop terug te komen.

4. Hydrogenolyse

Bij het destructief hydrogeneren wordt het steenkoolmacromolecule in kleinere eenheden gesplitst, die met waterstof worden verzadigd.

Evenals bij de carbonisatie dient men hier te onderscheiden tussen hydrogenolyse bij „lage", middelhoge en hoge temperaturen.

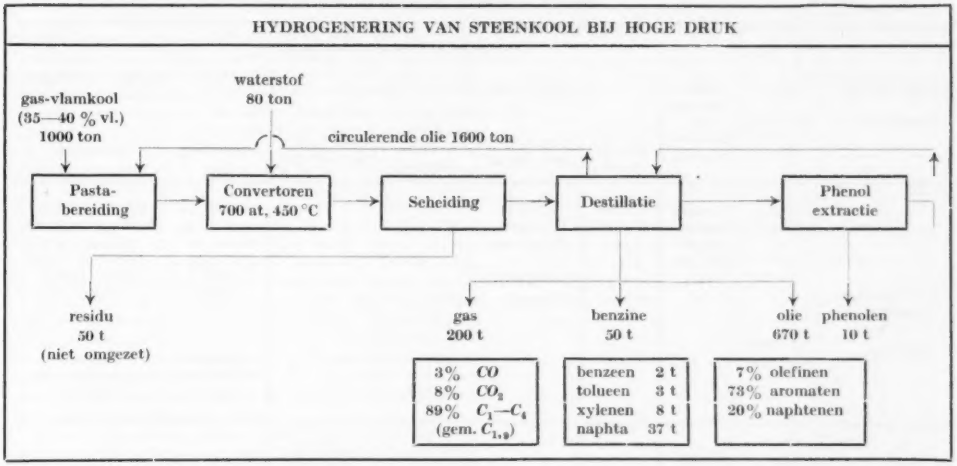
Bij de hydrogenolyse bij lage temperatuur wordt de steenkool vrijwel volledig omgezet in vloeibare producten.

Reeds in 1869 deed Berthelot onderzoekingen met het doel steenkool door hydrogenering om te zetten in meer waterstofrijke, vloeibare producten. Door de steenkool 24 uur lang bij 270 °C met joodwaterstof te behandelen, slaagde hij er in een olie-opbrengst van 60% te bereiken. De door Berthelot gevolgde methode kwam echter zoals vanzelf spreekt niet voor technische toepassing in aanmerking. In 1913 begon het klassieke werk van Bergius: de hydrogenering met waterstof onder druk. Bergius legde daarmede de grondslag voor de hydreertechniek, die zich later tot een zo ongekende hoogte zou ontwikkelen. Hoewel de eerste wereldoorlog de regelmatige voortgang van de proefnemingen zeer vertraagde, slaagde Bergius er in zijn procédé in een proeffabriek te Rheinau bij Mannheim uit te werken, waarna in 1926 de I. G. Farben haar grote installatie bij Leuna bouwde, welke in 1927 in bedrijf kwam met een capaciteit van 100.000 ton per jaar. Op het eind der twintiger jaren begon ook in andere landen hiervoor grote interesse te bestaan en zo zien wij, dat omvangrijk researchwerk bij het Fuel Research Station in Engeland en het Bureau of Mines in Amerika aan de koolhydrogenering wordt gewijd. In 1931 werd een proeffabriek te Billingham gebouwd door I.C.I., in 1934 gevolgd door een grote installatie met een capaciteit van 100.000 ton per jaar.

Tijdens de tweede wereldoorlog werd in Duitsland de totale hydreercapaciteit uitgebreid tot ruim 4.000.000 ton per jaar, waarvan de helft voor hydrogeneren van kolen.

Thans is te Louisiana Miss. in de Verenigde Staten een proeffabriek in bedrijf waar 70 ton steenkool per dag wordt gehydrogeneerd en vrijwel volledig wordt omgezet in vloeibare koolwaterstoffen. De verkregen benzine heeft een zeer behoorlijk octaangetal. Er bestaan in de Verenigde Staten plannen voor een zeer grote hydrogeneringsindustrie, waarmede $ 400.000.000 is gemoeid; de bankier Eberstadt is hiervan de initiatiefnemer. Een van de argumenten hiervoor is, dat men op deze wijze grote hoeveelheden aromaten o.a. benzeen kan

SCHEMA 5



winnen, waaraan de chemische industrie thans een schreeuwende behoefte heeft. De economie van een dergelijke industrie is nog dubieus, doch men meent dat de positie van de hydreerbenzine van thans vergelijkbaar is met die van de synthetische rubber 10 jaar geleden. Ook die leek toen niet economisch, maar sindsdien is het procédé op technische schaal zo vervolmaakt, dat het synthetische product inderdaad met het natuurlijke kan concurreren.

In schema 5 is het blokdiagram van de hydrogenolyse weergegeven. Poederkool wordt met zware olie tot een pasta vermengd en deze wordt in de convertoren ingevoerd. Men werkt als regel bij drukken van 700 at. De hydrogenolyse gebeurt katalytisch; als katalysator gebruikt men b.v. ferrosulfaat of de combinatie tinoxalaat — ammoniumchloride. De olie in de steenkoolpasta vervult deels de rol van warmteoverdrager, deels die van waterstofoverdrager („carrier"). Het mechanisme van de hydrogenolyse schijnt als volgt te zijn: primair wordt de steenkool thermisch afgebroken; vervolgens wordt de waterstof overgedragen op de afbraakproducten, waarschijnlijk via de carrier, terwijl deze laatste tenslotte weer katalytisch wordt gehydrogeneerd.

Inmiddels heeft ook de hydrogenolyse bij middelhoge en hoge temperaturen haar intrede gedaan. Men maakt hierbij gebruik van de zogenaamde fluid-bed-techniek. Men werkt met waterstof onder druk, zonder olie en zonder katalysator.

Bij Bureau of Mines te Bruceton (Penn.) heeft men proeven gedaan bij drukken van 40—70 at. en temperaturen van 500—600 °C. Men krijgt omzettingen van de steenkool voor ca 50% in halfcokes, 25% in gas en 25% in vloeibare producten.

Op het laboratorium van de Gas Research Board in Engeland heeft men aangetoond, dat bij de inwerking van waterstofhoudende gassen onder druk bij ca 950 °C een gas wordt verkregen, dat rijk aan methaan is. Hierdoor worden perspectieven geopend voor hydrogenolyse als onderdeel van de totale vergassing van steenkool ter bereiding van stadsgas.

5. Oxydatie van steenkool

Zuivere oxydatie van steenkool bij lage temperatuur is een bekend natuurlijk proces, dat over het algemeen ongewenst is. Ik behoef slechts te herinneren aan de verwering van gas en cokeskool, waardoor het bakkend vermogen verloren gaat en de calorische waarde achteruitloopt, aan de broei van opgeslagen steenkool met het daaraan verbonden gevaar voor ontvlamming van enkele steenkoolsoorten.

In sommige gevallen kan een opzettelijke oxydatie een nuttig proces worden. Men kan hierdoor te sterk zwellende steenkool conditionneren.

Voortgezette oxydatie leidt (na hydrolyse met alkaliloog) tot vorming van carboxylgroepen aan het steenkooloppervlak. Hierdoor krijgt de steenkool min of meer ionenwisselende eigenschappen. Pyrolyseert men deze oxydatieproducten, dan kan men tot actieve koolsoorten met aantrekkelijke eigenschappen komen.

Nog verder voortgezette oxydatie voert tot sterk zuurstofhoudende producten, die in alkaliloog oplosbaar zijn, de z.g. kunstmatige humuszuren. Men kan deze ook bereiden door voorzichtige oxydatie in de vloeistoffase b.v. met salpeterzuur of ozon. Hier te lande heeft KREULEN deze humuszuurvorming zeer uitvoerig bestudeerd, in Amerika is vooral KINNEY op dit gebied actief.

Tot enige industriële toepassing hebben de kunstmatige humuszuren het tot dusverre niet gebracht.

Door nog drastischer oxydatie komt men tot verbindingen die in water oplosbaar zijn en een laag moleculair-gewicht bezitten. Men kan dan oxaalzuur, mierenzuur, azijnzuur en barnsteenzuur aantonen naast een groot aantal benzeenpolycarbonzuren. In principe kan men de steenkooloxydatie met alle oxydatiemiddelen uitvoeren, doch slechts twee methoden zijn bruikbaar bevonden voor practische toepassing, nl. de oxydatie met zuurstof onder druk in alkalisch milieu en de oxydatie met salpeterzuur.

De eerste weg werd ingeslagen door het Coal Research Laboratory van het Carnegie Institute of Technology. Fijngemalen steenkool, in alkalihydroxyde gesuspendeerd, werd bij 200—300 °C behandeld met zuurstof onder druk. Na een reactietijd van enkele uren is alle steenkool omgezet, voor de helft tot carbonzuren, voor de andere helft tot koolzuur. Na filtratie wordt geneutraliseerd met zwavelzuur, waardoor een deel der zuren wordt geprecipiteerd; de vloeistof wordt geextraheerd en het extract wordt teruggewonnen. Het eindproduct is dan een geel poeder en de gewonnen zuren kunnen worden veresterd en bieden mogelijkheden als weekmakers, grondstoffen voor lakken enz. Dit procédé is op semi-technische schaal toegepast te Pittsburgh.

In Duitsland is de oxydatie met salpeterzuur op semitechnische schaal bestudeerd en wel door de Gesellschaft für Kohlentechnik. Hierbij werd voorgeoxydeerde steenkool bij 110° C met salpeterzuur geoxydeerd. De ontstane stikstofoxyden kunnen volgens het gebruikelijke proces weer tot salpeterzuur worden geregenereerd.

Hoewel de oxydatieve afbraak van steenkool als technische bewerking nog slechts weinig ontwikkeld is, mag men verwachten dat deze directe bereiding van chemicaliën uit steenkool in de toekomst nog interessante resultaten zal afwerpen.

TABEL 3

Procédé's voor totale vergassing.

Vorm van de brandstof	Afvoer van de as	Thermische balans gerealiseerd door:						
		Periodiek proces (blaas- en gasgang	Continu proces met warmtetoevoer				Continu proces met warmteproductie door toevoer van:	
			via generatorwand	door verhit omloopgas	door oververhitte stoom	door verhitte vaste stof	lucht	zuurstof
Grofkorrelige brandstof in *vast bed*	in vaste vorm	klassiek watergasproces (cokes)	Didier (bruinkool)	Koppers Pintsch-Hillebrand (bruinkool)			klassiek generator-gasproces (cokes, niet-bakkende kool)	Brassert (cokes) Wellmann-Galusha (cokes en niet-bakkende kool) Lurgi (*druk*) (bruinkool)
	als vloeibare slak	—	—	—	—	—	George-Marienhütte (cokes)	Leuna Thijssen-Galoczy (cokes)
Fijnkorrelige brandstof in *fluid bed*	in vaste vorm	Flesch-Winkler Flesch-Demag (willek. brandst.)				I.C.I. Stanolind Gas Research Board (willek. kool)		Winkler (bruinkool)
Poedervormige brandstof in ijle suspensie (*entrainment*)	in vaste vorm			Schmalfeldt-Wintershall (bruinkool)	Panindco (met extra zuurstof) (willek. kool)			Koppers-Totzek (willek. kool)
	als vloeibare slak						Ruhrgas	Morgantown (*druk*) (willek. kool)

De meest drastische wijze van oxydatie tenslotte is de volledige of onvolledige verbranding. De laatste speelt een rol bij de totale vergassing van steenkool.

6. Totale vergassing

Geen enkele technologische bewerking in de steenkoolchemie heeft gedurende de laatste decennia zulk een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt als de totale vergassing, d.w.z. de volledige omzetting van steenkool in brandbare gasvormige producten. De traditionele vormen van dit procédé zijn de continue generatorgasbereiding en de discontinue watergasbereiding.

Generatorgas is uitsluitend als stookgas geschikt, watergas daarentegen is een belangrijke grondstof voor de chemische synthese, zoals de ammoniak-methanol- en de Fischer-Tropsch-synthese; bovendien is er een toenemende behoefte aan rijke stookgassen zowel voor industrieel als voor huishoudelijk gebruik.

Door de genoemde tendensen in de industriële ontwikkeling is er een grote stimulans ontstaan om te komen tot een continue watergasbereiding; een groot aantal procédé's werd ontwikkeld om dit doel te verwezenlijken, ieder met een min of meer specifiek toepassingsgebied.

De bruto-reactie waarop de totale vergassing berust is:

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2 - 31\ kcal.$$

De reactie is endotherm. Om het procédé dus continue te doen verlopen is warmtetoevoer noodzakelijk.

Dit kan nu in principe langs twee wegen:

1. toevoer van „voelbare" warmte van buiten af;
2. opwekking van warmte in het systeem zelf door zuurstoftoevoer.

In de eerste groep kan men dan weer onderscheid maken tussen warmtetoevoer door een wand, warmtetoevoer door heet circulatiegas of door oververhitte stoom en warmtetoevoer door de verhitte vaste stof. Alle procédé's uit deze eerste groep werken bij een — vergassingstechnisch gesproken — lage temperatuur, d.w.z. $< 1000°$ C; daardoor is enerzijds een zeer reactieve grondstof vereist, anderzijds is de capaciteit betrekkelijk laag en bevat het resulterende gas vrij veel koolzuur. Belangrijker is daarom de tweede groep; hier is de ontwikkeling in twee richtingen gegaan: de vergassing van stukvormige brandstoffen en die van poedervormige of fijnkorrelige brandstoffen. Een critische analyse toont aan, dat de voordelen van de vergassing met zuurstof en de daarbij gegeven mogelijkheid van zeer hoge vergassingstemperaturen alleen volledig worden uitgebuit in de generatoren met aftap van de slak in vloeibare vorm.

Van de vele mogelijkheden van totale vergassing geeft tabel 3 een samenvatting. De totale vergassing als continu proces voor de bereiding van synthesegas, heeft op basis van bruinkool in Duitsland gedurende de tweede wereldoorlog reeds een grote vlucht genomen; de meeste der oudere procédé's zijn echter alleen geschikt voor de vergassing van bruinkoolbriketten of bruinkoolcokes.

De tijd laat niet toe in detail in te gaan op de vele mogelijkheden. Slechts enkele der procédé's wil ik hier iets uitvoeriger behandelen.

In het *Leuna-proces* (waarvan het Thyssen-Galoczy-process een variant is) wordt cokes met zuurstof en stoom vergast, waarbij de slak in vloeibare toestand wordt afgetapt. De temperatuur van de vuurhaard is hier 1700—2000 °C, waardoor capaciteit en rendement hoger liggen dan bij enig ander vergassingsprocédé. Een vergassingsrendement van 85% is normaal, evenals een capaciteit van 4000 m³ per m² schachtdoor-

snede per uur. Om de slak voldoende vloeibaar te houden is een toeslag nodig in de vorm van kalk. In schema 6 is dit procédé schematisch weergegeven.

Voor het *Lurgi-proces* dient niet cokes, maar gasrijke steenkool respectievelijk bruinkool als grondstof; bovendien wordt vergast onder verhoogde druk. Fig. 31 geeft een beeld van de generator. Via sluizen wordt de brandstof toegevoerd en de as in vaste vorm afgevoerd. Men krijgt hier in één trap een goed stadsgas. In de laatste jaren heeft het Lurgi-proces nog belangrijke constructieve verbeteringen ondergaan en er is een ontwikkelingstendens in de richting van de slagging-generatoren.

In het *I.C.I.-proces* wordt de fluïdisatietechniek toegepast (fig. 32). In reactor I wordt poedercokes door partiële verbranding met lucht zeer hoog verhit en stroomt vervolgens in een generator II, waarin uit deze warme brandstof met behulp van stoom watergas wordt gemaakt. Behalve naar generator II, stroomt de hete poedercokes ook naar carbonisator III, waarin met behulp van de beschikbare voelbare warmte, poederkool wordt gecarboniseerd. Luchtinjecteurs blazen continu een deel van de inhoud van II en III weer naar I. Men krijgt dus uit één apparaat generatorgas, watergas en carbonisatiegas. Het grote nadeel van dit procédé is de vergruizing van het poeder in het gefluïdiseerde bed en het daarmee samenhangende stofprobleem.

In het *Flesch-Demag-proces*, eveneens een fluïdisatieproces, wordt gebruik gemaakt van twee generatoren met periodieke omschakeling in 4 trappen (fig. 33). In de eerste trap wordt in beide generatoren lucht geblazen, van boven naar beneden. Hierdoor wordt het bed sterk verhit en op de top van het bed worden zelfs asklinkers gevormd; generatorgas wordt onderaan afgezogen. In de tweede trap wordt in een der generatoren stoom door het rooster geblazen, waardoor het bed wordt gefluïdiseerd, terwijl de klinkers naar beneden zakken en bij het rooster kunnen worden verwijderd; tegelijkertijd wordt verse kool toegevoegd. De tweede generator dient hierbij als stoffilter en als secundaire reactor voor de verdere ontleding van stoom en koolzuur en van de gevormde koolwaterstoffen. Het gas wordt onder het rooster van de tweede reactor afgezogen. De derde fase is gelijk aan de eerste en de vierde is analoog aan de tweede, waarbij echter de generatoren hun rol hebben verwisseld. Beweerd wordt, dat in dit procédé elke willekeurige granulaire brandstof kan worden verwerkt met korrelgrootte beneden ca 1 cm. De mogelijkheid is aanwezig om het procédé onder druk te bedrijven.

Zeer interessant is het procédé, dat thans in ontwikkeling is bij de *Gas Research Board* (schema 6). Kernpunt van het proces is de thermische behandeling van kool bij hoge temperatuur en verhoogde druk (partiële waterstofdruk 20 at), in tegenwoordigheid van waterstofhoudende gassen.

Door gelijktijdige carbonisatie en inwerking van waterstof ontstaat nl. een zeer rijk gas, terwijl tevens alle teerproducten gewonnen kunnen worden. Het residu van deze hydrogenerende carbonisatie wordt gebruikt als grondstof voor totale vergassing met zuurstof en stoom; het bij deze reactie ontstane waterstofhoudende gas is het agens van de hydrogenerende carbonisatie. Om de grondstof, steenkool, van bakkende eigenschappen te ontdoen, kan eventueel worden gepreoxydeerd.

De meest progressieve wijze van totale vergassing is de *vergassing in situ*, d.w.z. ondergronds. In Rusland heeft deze techniek reeds industriële betekenis, in Amerika worden momenteel proeven op vrij grote schaal genomen. Het economisch aspect van deze techniek voor dieper gelegen kolenlagen is voor de naaste toekomst zeer problematisch.

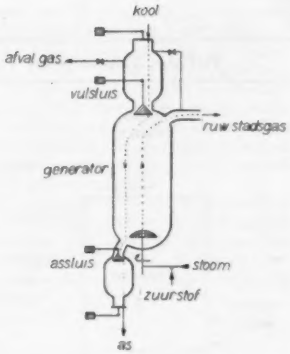


Fig. 31. De generator van het Lurgi-proces

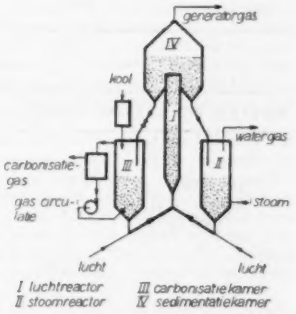


Fig. 32. I.C.I. Fluidized gas generator.

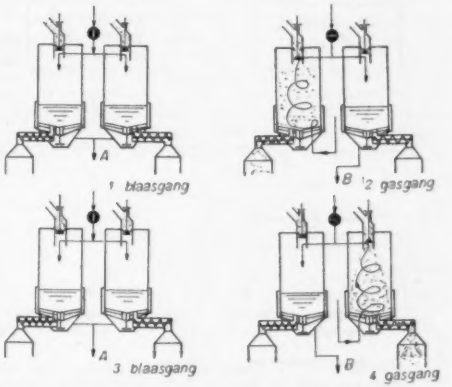


Fig. 33. Flesch-Demag-proces voor totale vergassing.

Type-transformatie van steenkool (coal reforming)

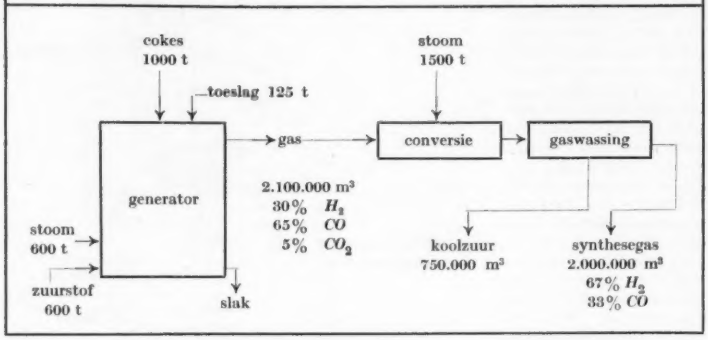
Met deze benaming wil ik aanduiden de technologische bewerking, welke tot doel heeft een bepaald steenkooltype te transformeren in een ander, meer gewenst type. Het is bijv. een bekend feit, dat de voorraad aan zeer goede vetkool, die direct geschikt is voor de fabricage van eerste kwaliteit metallurgische cokes, snel vermindert, zodat andere steenkoolsoorten voor dit doel moeten worden ingeschakeld. Hierover is nog betrekkelijk weinig bekend. De methodes welke hierbij kunnen worden toegepast, zijn: een zeer voorzichtige carbonisatie, een voorzichtige hydrogenering of een zeer milde oxydatie.

Het gelukte bijv. aan RILEY en medewerkers om een niet-bakkende cannel-kool door voorzichtige verhitting tot 400 °C in stikstofatmosfeer, bij een verhittingssnelheid van 5 °C/min., te transformeren in een kool, die alle eigenschappen bezat van een vetkool, dus sterk bakkend was.

KING deelt mede, erin geslaagd te zijn door milde hydrogenering van een niet-bakkende gasvlamkool, een vetkool te krijgen met phenomenaal goede bakkende en zwellende eigenschappen; bij deze behandeling had de kool slechts ½ gewichts-% waterstof opgenomen.

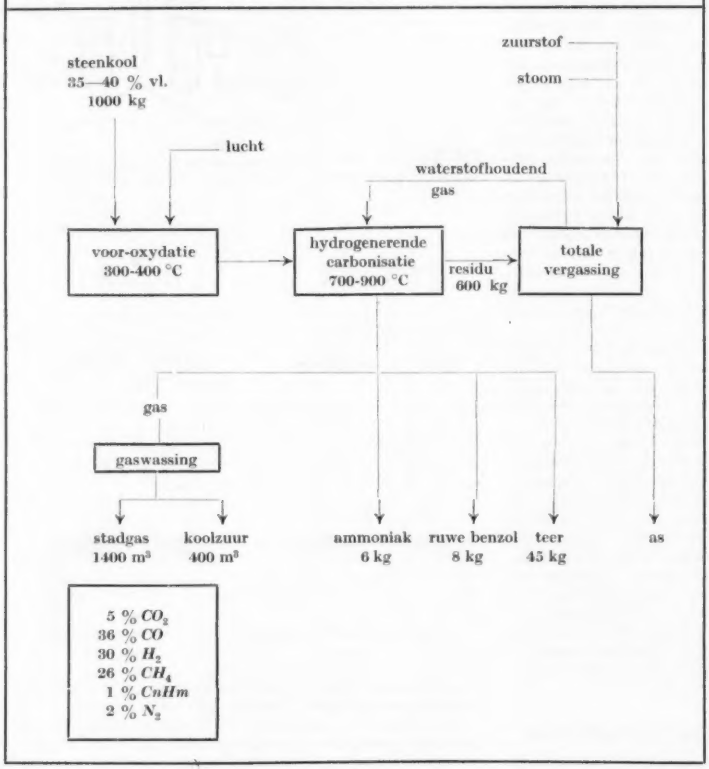
SCHEMA 6

TOTALE VERGASSING VOLGENS HET „SLAGGING" PROCES



SCHEMA 7

TOTALE VERGASSING VOLGENS VOORSTEL VAN GAS RESEARCH BOARD



AUDIBERT beschrijft, hoe hij een slechte gaskool, door zeer snel te verhitten tot het verwekingspunt, gevolgd door een langzame verhitting, kon omzetten in een kool, die bij carbonisatie goede cokes gaf.

Door vetkoolnootjes gedurende 200 uur bij 200 °C te verhitten, gevolgd door een carbonisatie bij 700 °C, is men er verder in geslaagd een synthetische „magerkool" te maken.

Al deze voorbeelden zijn nog slechts laboratoriumcuriositeiten. De reden, waarom ik ze hier noem, is, dat deze bewerking, de type-transformatie, in de toekomst mogelijk een analoge rol kan gaan spelen, als de omzettingen, die men in de petroleumindustrie reeds met zoveel succes uitvoert, om ruwe olie te transformeren in gewenste eindproducten.

Door de Charbonnages de France worden momenteel grote proefnemingen in Lotharingen verricht, waarbij men als doel heeft, uit gasvlamkolen, die in grote hoeveelheid ter beschikking staan, een bruikbare cokeskool te maken.

Steenkoolkeramiek

Steenkool als macromoleculaire stof gelijkt in menig opzicht op de synthetische plastics. Wanneer men vormstukken maakt uit thermohardende plastics, dan is de gebruikelijke techniek de grondstof te mengen met een inerte vulstof en dit mengsel te onderwerpen aan warmte en druk. Soms worden weekmakers toegevoegd om de brosheid van het gevormde product te verminderen. Gebruik makend van de plastische eigenschappen van een deel der steenkolen kan men deze techniek dus ook voor steenkool toepassen. Men moet hier gebruik maken van een zeer asarme kool in de vorm van een zeer fijn poeder (— 20μ) en men verhit het mengsel van kool en inert bij drukken van 500 kg/cm² tot een temperatuur even boven het verwekingspunt, doch beneden het ontledingspunt. Een andere techniek is de voorbehandeling van steenkool door zeer snelle verhitting tot het punt, waar de steenkool begint te zwellen. Men koelt af, maalt opnieuw en het nu verkregen poeder wordt onder druk verhit tot zeer hoge temperatuur, met een zodanige verhittingssnelheid, dat geen verdere zwelling optreedt.

De asvrije kool kan men ook verkrijgen door ontsluiting met extractie-middelen, waarover ik reeds heb gesproken. Door de ontsloten kool slechts gedeeltelijk van het extractiemiddel te bevrijden, krijgt men een persmateriaal, dat zich bij lagere temperaturen en drukken laat bewerken.

Door variatie van korrelgrootte, hoeveelheid inert materiaal, temperatuur, druk, verhittingssnelheid enz. kan men artikelen maken, die op zeer verschillende gebieden toepasbaar zijn.

De Powell Duffryn Co. in Engeland heeft een fabriek te Hayes waar artikelen van deze kunstmatige koolstof, *Delanium* genaamd, worden gemaakt, o.a. buizen, flenzen, warmtewisselaars enz.

Ook in Duitsland heeft zich deze techniek ontwikkeld, o.a. ook voor siervoorwerpen zoals gedenkplaten, die gelijken op zwart marmer (in ongepolijste vorm).

Een andere zeer belangrijke keramische toepassing van steenkool is de bereiding van electroden. Alleen in Engeland al wordt 16000 ton asarme kool per jaar verwerkt tot electroden.

Chemicaliën uit steenkool

Over de directe bereiding van chemicaliën uit steenkool heb ik reeds gesproken bij de oxydatieve hydrolyse. Ook bij de carbonisatie, de ontsluiting en de hydrogenering wint men direct chemicaliën, zij het dan als bijproducten. Nog altijd vormen de chemicaliën uit de steenkoolteer de basis voor de fabricage van kleurstoffen, pharmaceutia en kunststoffen. Indirect kan men chemicaliën bereiden, hetzij uit carbonisatiegas of synthesegas, hetzij uit cokes.

Het cokesovengas is in West-Europa een van de pijlers, waarop de stikstofindustrie rust n.l. via waterstofbereiding door gassplitsing gevolgd door ammoniaksynthese. Aethyleen uit het cokesovengas is een belangrijke grondstof voor synthetische alcohol, dichlooraethaan e.a.

Cokes is een uitermate belangrijke chemische grondstof, enerzijds als reductiemiddel bij uitstek in de ijzerindustrie, anderzijds als grondstof voor de bereiding van synthesegas en calciumcarbide, dus van acetyleen. De betekenis van acetyleen voor de chemische industrie is door het werk van RAPPE en door de opkomst van de acrylonitril-vezel (orlon) wel zeer duidelijk geworden.

Het synthesegas uit de totale vergassing is het fundament voor ammoniaksynthese, methanolsynthese en Fischer-Tropsch synthese.

Synthesegas en acetyleen openen voor de steenkoolindustrie de weg naar de aliphatische chemie, zoals de steenkoolteer eens de weg opende naar de aromatische. Het is een merkwaardige speling van het lot, dat de petroleumindustrie een tendens heeft in omgekeerde richting.

Besluit

Het is opmerkelijk, hoe de steenkool- en de aardolieindustrie, hoewel uitgaande van een totaal verschillende grondstof, meer en meer gelijkenis gaan vertonen in de toegepaste technieken.

Vijftig jaar geleden had de steenkoolindustrie een grote voorsprong op de petroleumindustrie. Door researchwerk op enorme schaal heeft de petroleumindustrie de achterstand in een voorsprong doen verkeren. Ik hoop U echter te hebben aangetoond, dat de steenkoolindustrie niet heeft stilgezeten en dat de steenkooltechnoloog momenteel over een vrijwel even groot gamma van werkwijzen beschikt als de petroleumtechnoloog, technieken die thans ten dele nog in de ontwikkelingsfase verkeren, doch die eens, wanneer nl. de petroleumvoorraad van de wereld uitgeput raakt, van blijvende waarde kunnen blijken voor de voorziening van grondstoffen voor de chemische industrie enerzijds en voor de productie van vloeibare en gasvormige brandstoffen anderzijds.

Een terugblik over al het besprokene werpende, meen ik de verwachting te kunnen uitspreken, dat in de eerstvolgende jaren het structuurbeeld, dat men zich van steenkool kan vormen, aanzienlijk vervolledigd zal worden, terwijl de technologie in de komende decennia een aanzienlijke vlucht zal nemen in nieuwe richtingen.

Beraadslaging

Dr. E. L. KRUGERS DAGNEAUX vraagt of er kansen zijn voor een procédé om turf met behulp van salpeterzuur te oxyderen, waarbij een aanzienlijk percentage mellietzuur zou te winnen zijn. Inleider antwoord: daar turf zelf geen mellietzuur levert, zal men de turf eerst moeten verkooksen, waarbij te bedenken valt, dat turf ca 70% vocht en vluchtige bestanddelen bevat, die eerst verdreven moeten worden. Het procédé lijkt oninteressant.

Ir PRINS vraagt waarom de verkooksing van kolen bij lage temperatuur geen succes is geworden. Inleider antwoord dat de voornaamste moeilijkheid is gelegen in het probleem van het overdragen van de warmte op de kolen. In de cokesoven geschiedt dit boven 1000° C, doch bij de verkooksing bij lage temperatuur mag men niet boven 600° C komen en moet men werken met een op 650° verhit stookgas. Met deze geringe gradiënt stuit men op grote moeilijkheden bij de constructie van de apparatuur.

Mogelijk heeft het procédé nog een toekomst door de ontwikkeling van de fluidizatie-techniek; wanneer het nl. mogelijk zou zijn in ijle suspensie te verkooksen.

Prof. dr ir H. I. WATERMAN waarschuwt voor procédé's waarbij een aantal processen gekoppeld zijn, zodat het aantal in te stellen factors te groot wordt en het procédé niet te regelen is door onderlinge beinvloeding van de verschillende processen. Hij vraagt of het procédé voor totale vergassing van ICI niet aan dit euvel lijdt. Inleider antwoordt dat dit hier niet geldt. De processen zijn niet afhankelijk en men kan de te winnen hoeveelheden van de 3 gassoorten binnen wijde grenzen variëren.

Report on Bituminous Sand of Alberta

553.984(71)

by prof. dr ir H. I. WATERMAN and ir A. BRAKEL

Summary:

The crude bitumen present in the Alberta Bituminous Sand was investigated. In the opinion of the authors it is worth serious consideration to process the bituminous sand as such preferably in situ or otherwise at a point to which it van be cheaply conveyed, thus without previously separating it into sand and bitumen.

Some applications in preparing materials for road constructions were considered.

A thorough investigation was done on the chemical composition of the crude bitumen present in the bituminous sand. The n-d-M method was applied.

Note has been taken of various data available in the literature outlining proposals made by the Research Council of Alberta regarding hot water separation of Alberta Bituminous Sands. [1])

It would appear to us that under normal circumstances the production of oil from bituminous sand by such methods as the said hot water separation is not economically justified.

It may be explained that there are still vast petroleum resources which have not yet been tapped, or which are only in the initial stages of production. In addition, there are also great quantities of natural gas, about which the same can be said, and finally there are enormous quantities of oil shale, which are often very rich in oil and which are hardly in production. In the case of the bituminous sand of Alberta we are concerned with a raw material which contains only a relatively small quantity (16% by weight) of an asphaltic bitumen.

We were aware that experiments had also been carried out

[1]) Transactions Canadian Institute of Mining and Metallurgy, XLVII, 1944, p. 257—274. See also Scientific American, May 1949; *Chem. Engineering*, March 1950.

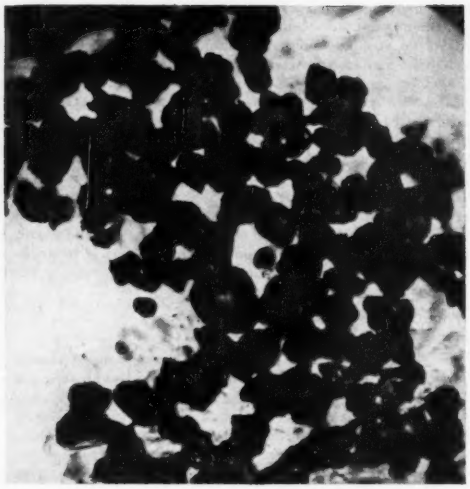


Fig. 1.

Fig. 3.

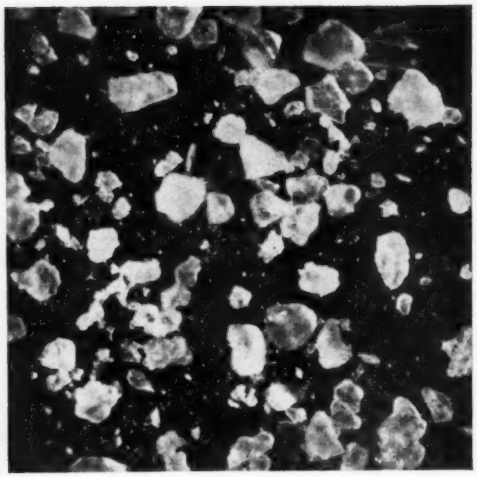


Fig. 2.

with reference to direct distillation, combined with the cracking of oil from bituminous sand, using the fluidized technique. This was investigated in the chemical engineering section of the Applied Chemistry Branch of the National Research Council in Ottawa. In this case the heat was to be derived from the combustion of the carbonaceous residue separated off from the residual sand during the cracking process.

If bituminous sand in specific areas is covered with a gas-impervious layer, e.g. limestone [2]), the adoption of Ljungströms method [3]) or a method analogous to it, whereby the sand is heated electrically in the ground and whereby the oil would be cracked or evaporated as a result of this heating, might be considered.

It has already been explained above, that under normal circumstances production methods must be inexpensive. We shall have to wait and see whether such new methods, which are undoubtedly capable of being technically realized, will be found economically justified in the future. We have not occupied ourselves with these new processes.

A case of bituminous sand, which had been sent to us through the intermediary of Thos. Meadows & Co, Canada and Brock Shipping Co, Montreal, Wharf for Export, was placed at our disposal.

The raw material was examined both microscopically and analytically.

Microscopic examination: A photograph is shown in fig. 1 (magnification × 80). Here the material is spread out on a glass plate, which is visible as a white background. The dark particles are the grains of sand enclosed by bitumen.

By extraction with solvents, such as dioxane, benzene and carbon disulphide, the grains of sand are exposed, as can be clearly seen in fig. 2 (× 80).

The larger grains lying separate were photographed against a dark background. Between the larger grains fine material can be seen.

By rubbing the sand with oleic acid in a mortar at room temperature, the oil film can be more or less squeezed off from the sand. This can be seen from a microphotograph (× 80) as shown in fig. 3. It will be seen that the grains of sand have for the greater part separated from each other and that black oil particles, which sometimes partly cover the grains, still lie between them at some points. The problem here is one of wetting. A number of substances are known which possess the property of breaking the connection between the bituminous substance and the grains of sand. In this respect Aerosol O.T. [4]) also had a satisfactory effect.

Analytical examination: The sample analysed was found to contain 16% by weight of asphalt (softening point 31°C) and 84% by weight of sand. The asphalt was split into fractions as follows:

[2]) K. A. Clark, Bituminous Sands of Alberta, The oil weekly, August 1945.

[3]) The second shale oil and cannel coal conference, organized by the Institute of Petroleum, Conference at the Royal Technical College, Glasgow, July 1950.

[4]) A sulpho-succinate, viz. di-octyl-sodium-sulpho-succinate (mol. weight 444) from the American Cyanamid and Chemical Corporation, Bridgeville (Pittsburgh) Pa., U.S.A.;Headoffice: 30, Rockefeller Plaza, New York, N.Y., U.S.A.

Extraction with pentane	solution in pentane; after evaporation of the solvent there remains . . 67.3% by weight	
	% of oil	
	insoluble part 32.7% by weight	
Insoluble part	ether-soluble portion hereof (the so-called "difference" - asphaltenes) . . . 18.6% by weight	
	ether-insoluble portion hereof (the so-called asphaltenes insoluble in ether) 14.1% by weight	
Balance:		
Sand		84% by weight
Asphalt 16% by weight	10.8% of oil (maltenes): 67.3% of 16%	
	3 % of "difference" asphaltenes: 18.6% of 16%	
	2.2% of asphaltenes (insoluble in ether): 14.1% of 16%	
	16.0%	

For the sake of comparison the properties of two other crude bitumens are given below. [5]).

	Alberta crude bitumen	Mexico bitumen prepared by distillation	Venezuela bitumen prepared by oxidation
Ring and Ball test [6]) Softening point °C	31	72	85
Penetration [7]) . . .	340	15	40
Per cent insoluble in 60°—80° gasoline	—	26	28
Per cent. insoluble in pentane	33	—	—

The Alberta product is much softer than the bitumens of Mexican and Venezuelan origin.

The ash content of the crude Alberta bitumen is about 0.3%; the ash accumulates in the asphaltenes (insoluble in ether), which contain 8.5% of ash, whilst 0.2% of ash was determined in the oil (maltenes) and 0.3% in the „difference" asphaltenes.

Mr J. W. L. VAN LIGTEN was good enough to perform a qualitative micro-analysis of the ash from the asphaltenes (insoluble in ether). This was found to contain titanium, iron and vanadium and small quantities of nickel, aluminium, colombium, tantalum and copper.

We wish to express our thanks to mr VAN LIGTEN for his co-operation in this.

The impression obtained was that the wealth of metals in these ash components does not call for any special processing methods.

In our opinion it is worth serious consideration, to process the bituminous sand as such preferably in situ or otherwise at a point to which it can be cheaply conveyed, thus without previously separating it into sand and bitumen.

In the first place we thought of application in preparing materials for road construction.

We made a few experiments on a laboratory scale. At this point we should like to thank prof. F. J. NELLENSTEYN and his colleagues of the State Road Construction Laboratory in The Hague for their support.

Three applications have been considered. They will be dealt with successively below.

1. Asphaltic concrete.
2. Sheet for asphalt roads.
3. Asphalt sand for brick roads.

1. The following mixture was found to meet the requirements of a satisfactory asphaltic concrete:

100 parts by weight of bituminous sand of Alberta.
149.3 „ „ „ „ sand. The sieve analysis with Netherlands Standard sieves N480-d-2.4 and 0.075 (sand) produced 32% by weight between 2.4 and 0.42 mm, 68% by weight between 0.42 and 0.175 mm.

376.2 parts by weight of stone slag (basalt or porphyry).
52.8 „ „ „ „ filler (flue ash and lime-stone in weight ratio of 1 : 1).
33 parts by weight of asphalt (penetration 50—60)[7]) softening point (R. and B. test)[6]) 53—60° C, loss of weight when heating to 163° C: < 1%, bitumen content: > 99%, flash point (open cup) > 200° C, asphaltenes (insoluble in ether) > 18%.

2. Sheet for asphalt roads.

On examination the following prescription was found to be serviceable:

To 100 parts by weight of bituminous sand from Alberta
149.3 „ „ „ „ sand as specified under 1,
47.6 „ „ „ „ filler as indicated under 1,
17.6 „ „ „ „ asphalt as specified under 1.

This wearing course met the requirements laid down for the Netherlands.

3. Improved sand bed for brick roads.

To 100 parts by weight of bituminous sand from Alberta:
400 „ „ „ „ sand (clean sand, not coated or contaminated by clay and analogous impurities).

From the above it may be seen that the bituminous sand from Alberta would be serviceable for road construction in the Netherlands. This will also be the case in Alberta or in the relevant parts of Canada, although it is obvious that owing to the climatological conditions the composition of the products mentioned under 1 to 3 inclusive will have to be different.

With reference to the sand that was obtained by extraction from the bituminous sand from Alberta, the following may be noted. When using the Netherlands standard sieves N480-d-2.4 and 0.075 (sand) the sieve analysis was as follows:

Between 2.4 and 0.42 mm there remains 0.0%
„ 0.42 „ 0.175 „ „ „ 3.3 to 4.3%
„ 0.175 „ 0.075 „ „ „ 78 to 88%
< 0.075 mm there remains 8 to 17%.

As this sand obtained by extraction did not as such meet the demands made by road coating experts, other sand as specified under 1 had to be added to the materials mentioned under 1, 2 and 3.

The asphaltic concrete is represented in photograph figure 4 on the left side; the sheet is on the right side of this figure.

It is possible and even probable that the bituminous sand from Alberta will also be able to render good service in large-scale public hydraulic engineering, just as in the Netherlands asphalt sand has proved to be a useful material for dyke and harbour constructions, for sea walls, for impervious revetment of the wet profile of canals and for the fabrication of revetments and mattresses [8]).

We ourselves have carried out no experimental work on this subject, but it deserves the attention of the Canadian authorities.

[5]) Quoted from H. EILERS, *Journ. of Physical and Colloid Chemistry*, **53**, 1198, November, 1949.
[6]) A.S.T.M.: D 36—26 and E 28—42 T (modified).
[7]) A.S.T.M.: D 5—25 (supplemented).
[8]) J. H. VAN DER BURGT (chem. eng.), Application of asphalt in hydraulic engineering works, Ministry of Transport and Waterways, issued by The Association of Bituminous Works (V.B.W.).

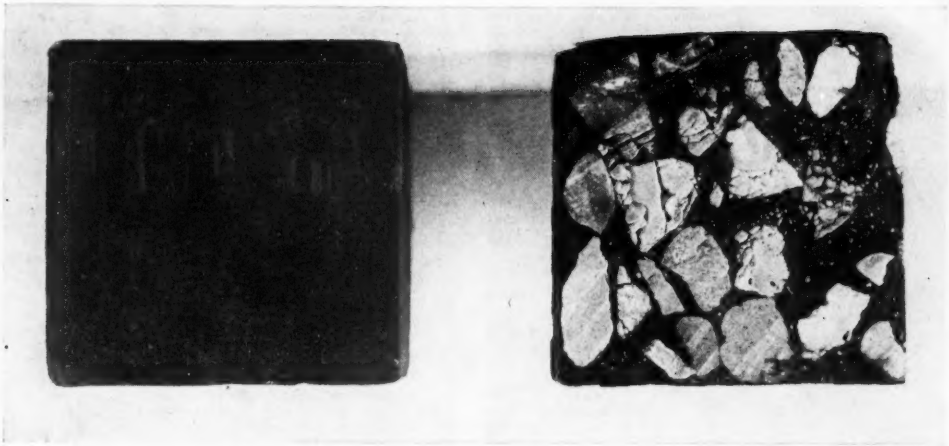


Fig. 4.

Fig. 5.

Composition of the crude bitumen present in the bituminous sand.

It was possible to apply the recently published [9]) new analysis method for hydrocarbon mixtures. Owing to the fractions obtained from the crude bitumen not being suitable in their natural state for this method the „direct method" was applied, whereby not only the crude bitumen but also the three fractions obtained from it — the oil (maltenes), „difference" asphaltenes and the asphaltenes insoluble in ether — were subjected to careful non-destructive catalytic hydrogenation.[9])

The previously mentioned *n-d-M* method was applied to the fractions obtained by hydrogenation. In addition, a few other constants were also determined.

The results obtained are set forth in the table below.

TABLE I.

Ultimate analysis before hydrogenation.

	Crude bitumen	Oil (maltenes)	Difference asphaltenes	Asphaltenes (insoluble in ether)
% *C* . . .	82.0	83.2	80.1	71.7
% *H* . . .	10.1	11.3	9.1	7.4
% *S*. . . .	4.8	3.6	5.8	7.1
% *N* . . .	0.5	0.3	0.7	0.6
% ashes . .	0.3	0.2	0.3	8.5
% 0 (difference) .	2.3	1.4	4.0	—
$\frac{C}{H}$ ratio . .	0.68	0.61	0.73	0.81

The catalytic hydrogenation was carried out at a maximum temperature of 300° C and 250 atmospheres hydrogen pressure with the usual catalyst quantity.

Complete hydrogenation was practically reached after ten or twelve hydrogenation operations. Only with the difference asphaltenes and the asphaltenes insoluble in ether was the hydrogenation incomplete, as was proved by the analysis described below.

[9]) H. J. Tadema, J. Smittenberg, J. C. Vlugter, H. I. Waterman, H. A. van Westen and K. van Nes, 117th Meeting of the American Chemical Society; March 1950, Houston, Texas, *Chem. and Eng. News*, April 10, 1950, p. 1192.

H. I. Waterman, La constitution des huiles minérales; *Bulletin Technique de l'Association des Ingenieurs de l'Universite de Bruxelles*, 1950, nr 4.

This method, which was developed in the Royal Dutch/Shell Laboratory in Amsterdam, is described in detail in: K. van Nes and H. A. van Westen, Aspects of the constitution of mineral oils; Elsevier Publishing Company Inc., New York, Amsterdam, London, Brussels, 1951

The photograph as represented in figure 5 demonstrates clearly that in the two last cases mentioned, the hydrogenation was not complete.

The products, although distinctly different from the original products, were still dark and very viscous. The hydrogenated crude bitumen and the hydrogenated maltenes were almost colourless liquids of lower viscosity (compare figure 5).

TABLE 2*a*.

Ultimate analysis after hydrogenation.

	Crude bitumen	Oil (maltenes)	Difference asphaltenes	Asphaltenes
% *C*	86.5	86.5	87.2	87.0
% *H*	13.4	13.5	12.5	13.1
% ashes . .	0.0	0.0	0.2	0.0
$\frac{C}{H}$ ratio . . .	0.54	0.54	0.58	0.55

TABLE 2*b*.

Physical constants after hydrogenation.

	Crude bitumen	Oil (maltenes)	Difference asphaltenes	Asphaltenes insoluble in ether
n_C^{20}	1.48447	1.48236	—	—
n_D^{20}	1.48703	1.48505	1.5125	—
n_D^{70}	—	—	—	1.4827
n_F^{20}	1.49313	1.49100	—	—
$n_{G'}^{20}$	—	1.49613	—	—
$(n_F - n_C) \cdot 10^4$	86.6	86.4	—	—
$(n_{G'} - n_C)\ 10^4$	135.4 (calculated)	137.7	—	—
$\frac{n_{G'} - n_C}{d}$	152	155	—	—
d_4^{20}	0.8926	0.8898	0.9332	—
d_4^{70}	—	—	—	0.8828
M	400	390	550	540

Symbols:

n = refractive index

$n_{G'} - n_C$ dispersion

$\frac{n_{G'} - n_C}{d}$ specific dispersion

d = density

M = molecular weight

The values of the refractive index were determined by means of Pulfrich's refractometer for the following wave lengths:

TABLE 3.

in mμ	$\frac{1}{\lambda^2} \times 10^7$		
656,280	23.22	hydrogen red	*C*
589,262	28.80	sodium yellow	*D*
486,133	42,31	hydrogen blue-green	*F*
434,046	53.08	hydrogen violet	*G'*

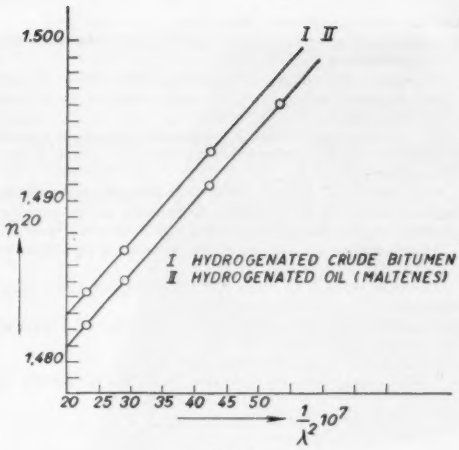


Fig. 6.

TABLE 4.

Results of the analysis (n-d-M method) of the hydrogenated products.

	Crude bitumen	Oil (maltenes)	Difference asphaltenes	Asphaltenes insoluble in ether
% C_A . . .	1.5	0.5	11.8	6.8
% C_R . . .	48.2	48.3	51.5	44.2
% C_N . . .	46,7	47.8	39.7	37.4
% C_P . . .	51.8	51.7	48.5	55.8
R_A	0.07	0.02	0.80	0.41
R_T	2.98	2.90	4.59	3.88
R_N	2.91	2.88	3.79	3.47

Symbols

Carbon distribution:

% C_R = number of carbon atoms in ring structure per 100 carbon atoms in the sample (percentage of carbon atoms in ring structures).

% C_A = number of carbon atoms in aromatic ring structure per 100 carbon atoms in the sample.

% C_N = number of carbon atoms in naphthene ring structure per 100 carbon atoms in the sample

% C_P = number of carbon atoms not in ring structure per 100 carbon atoms in the sample.

Ring content:

R_T = total number of rings per mean molecule

R_A = number of aromatic rings per mean molecule

R_N = number of naphtene rings per mean molecule.

The results obtained show that hydrogenation of the crude bitumen produced an almost saturated product. This can be seen from the value of the specific dispersion $\frac{n_{G'} - n_{C'}}{d}$ for tests have shown [10]) that an oil is practically free of aromatic compounds, when the specific dispersion $\frac{n_{G'} - n_C}{d} \times 10^4$ in hydrogenation has decreased to a value below 158.

Table 2*b* shows that the specific dispersion for the hydrogenated crude bitumen has a value of 152.

If the refractive indices for hydrogenated, practically saturated products are plotted in a graph against the reciprocal value of the wave lengths in the square, the result is a straight

[10]) VLUGTER, WATERMAN and VAN WESTEN; *Journal of the Institute of Petroleum Technology U.K.* **21**, 701-8 (1935).

line[11]). Non-hydrogenated, unsaturated products produce a curved line. The correct line for the hydrogenated crude bitumen is shown in figure 6.

The value calculated for the percentage of the carbon present in the aromatic structure (1.5%), also indicates an almost saturated product.

For analogous reasons the oil (maltenes) appears to be almost completely saturated after hydrogenation (% $C_A = 0.5$). See also figure 6.

The "difference" asphaltenes and the asphaltenes (insoluble in ether) were not hydrogenated to complete saturation: the products are still dark in colour and highly viscous (figure 5).

All substances are only partly cyclic and are paraffinic to the extent of some 50%.

The authors wish to thank N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij for their kind assistance.

Delft, the Technical University, Laboratory of Chemical Engineering, March 1951.

[11]) LUNSHOF, VAN STEENIS and WATERMAN; *Chimie et Industrie* 59, 535-41 (1948).

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Mijnen onder de zeebodem.

Aan de kust van Bell Island, gelegen ten noorden van New Foundland voor de kust van Labrador wordt door de Dominian Steel and Coal Corporation de Wabana ijzerertsmijn in exploitatie gebracht.

Na investering van £ 6.000.000 voor modernisering van het bedrijf kan deze mijn 1.680.000 ton erts per jaar opleveren.

De winning zal plaats hebben op een afstand van 3 mijl uit kust, 480 m beneden de zeespiegel.

Daar wordt het erts gebroken en gezeefd en vervolgens met een der langste transportbanden ter wereld (3,75 km) 519 m opgevoerd tot de oppervlakte van het eiland.

De capaciteit van dit transportsysteem is 1000 ton per uur. De bandbreedte is 36 inch.

Mining Journal, Juli 1951. J. GR.

Helicopters ten dienste van de Geoloog.

Door gebruik te maken van helicopters heeft Sir CYRIL S. TOX, gewezen directeur van de Geologische Dienst in India, in Egypte een groot woestijngebied snel en gedetailleerd onderzocht. Hij had daarbij de beschikking over 3 typen helicopters: de Hillier 360, de Sikorsky 51 en de Bristol 171.

Het onderzoek met deze vliegtuigen vond plaats van 2 kampen uit, welke volledig waren uitgerust, ook met het oog op het klimaat en o.a. beschikten over airconditioning. Elk kamp had de beschikking over een tractor vrachtwagen, welke gebruikt werd voor ravitaillering van het kamp en voor het vervoer van het materieel ten behoeve van geologisch en geophysisch onderzoek en prospectie naar de plaatsen door de geoloog uit het vliegtuig aangegeven.

Met de vliegtuigen kon men ongeveer 150 km in de omtrek verkennen. Eerst werd gevlogen met een snelheid van 125 km per uur op ± 250 m hoogte. Daarna werd gestegen tot ± 650 m, waar men enige tijd boven een punt bleef hangen om een goed overzicht van het terrein te verkrijgen.

Om punten in detail te bezien daalde men tot ± 3 m of landde voor bestudering van dagzomen, laagvlakken, verschuivingen, gesteente enz.

Als kosten worden opgegeven, aan kapitaal £ 100.000 à £ 125.000 en een exploitatiekosten £ 40.000 's jaars, waarvoor ± 150.000 km² gekarteerd wordt.

Mining Journal, 12 Oct. 1951. J. GR.

Oude mijn als opslagplaats voor olie.

In Zweden heeft men een oude mijn, waaruit vroeger veldspaat werd gewonnen, ingericht voor opslag van zware olie en onlangs ook voor motorbrandstof, benzine. Het weglekken van de olie in het gesteente wordt voorkomen, door het water in deze gesteenten onder druk te houden. De kwaliteit van de olie lijdt er niet onder; er is daarentegen verhoging van kwaliteit en zuiverheid geconstateerd. Geen verdampingsverlies vindt plaats. De opslagkosten zijn lager dan die van olie in stalen tanks. Het systeem is gepatenteerd onder de naam van Viaco Cistern.

Essentieel schijnt wel, dat de ondergrondse holruimte beneden de grondwaterspiegel gelegen is, zodat de olie van alle zijden door water is afgesloten, en zelfs op een waterlaag rust.

The Mining Journal, Nov. 1951, pag. 555—556. J. GR.

665.52.048.3

BOEKENNIEUWS

Ir U. DRIEBERGEN. **Handleiding voor het construeren van destilleerkolommen e.d. voor de petroleum-industrie.** Prijs *f* 3,—. 40 blz. Uitgave: Excelsiors Foto-Offset, Den Haag.

Er bestaat geen gebrek aan boeken die de chemische, physische en economische kant van de petroleum-industrie behandelen.

Wie echter tot taak heeft de werktuigkundige zijde van de petroleum-industrie te bestuderen, of apparaten moet ontwerpen en vervaardigen, zoekt te vergeefs naar boeken, die hem hierover raad kunnen geven.

Zo kan men wel in de literatuur vinden hoe men berekent de diameter en het aantal schotels van een fractionneerkolom, maar niet hoe de onderdelen van deze kolom moeten worden geconstrueerd.

Het boekje van ir U. DRIEBERGEN vult deze leemte goed aan en zal menig constructeur van petroleum apparatuur goede diensten kunnen bewijzen. De opzet doet wat denken aan de handleidingen van HAEDER, waaruit vroeger jaren menig ingenieur het construeren van machines heeft geleerd. Theoretische beschouwingen zal men te vergeefs in het boekje van DRIEBERGEN zoeken.

Het construeren van destilleerkolommen en derg. wordt verklaard aan de hand van een uitgewerkt voorbeeld, t.w. een depropaniser met 70 ton per dag voeding.

Dit boekje kan warm worden aanbevolen aan allen, die tot taak hebben het ontwerpen, berekenen, maken en repareren van apparatuur voor de petroleum-industrie.

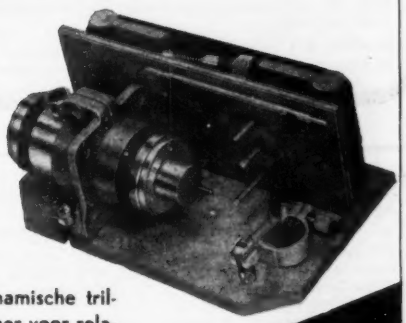
Prof. ir E. F. BOON.

Inhoud MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 2: Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof (vervolg en slot), door dr D. W. VAN KREVELEN. Report on Bituminous Sand of Alberta, door prof. dr ir H. I. WATERMAN en ir A. BRAKEL. — Korte Technische Berichten: Mijnen onder de zeebodem. Helicopters ten dienste van de Geoloog. Oude mijn als opslagplaats voor olie. — Boekennieuws: Ir U. DRIEBERGEN, Handleiding voor het construeren van destilleerkolommen e.d. voor de petroleumindustrie, door prof. ir E. F. BOON.

Stroboscoop voor het visueel doen stilstaan van snel bewegende of draaiende machine-onderdelen.

Rekstrookjes voor het meten van statische en dynamische spanningen in constructies.

Meetbrug voor statische zowel als voor dynamische rekmetingen.



Electro-dynamische trillingsopnemer voor relatieve bewegingen.

Electro-dynamisch trillingsopneemapparaat met ijkapparaat in houten opbergkast

PHILIPS

PHILIPS PRODUCTEN VOOR DE NEDERLANDSE INDUSTRIE

KÖRNER HAGEN

WALTER KÖRNER HAGEN

OFENBAU

Zahlreiche Nachbestellungen

Beheizung mit: ELEKTRIZITÄT - GAS - KOHLE - ÖL .

C.V. MINERAAL TECHNOLOGISCH INSTITUUT U.A.

Laboratorium ten dienste van de ontwikkeling van bagger- en ertsconcentratie-materieel.

Gesticht door de Industrieele Handelscombinatie Holland.

OOSTSINGEL 209, DELFT

vraagt:

EEN INGENIEUR

Belangstelling voor de experimenteel practische en theoretische zijde van de problemen, die bij het gebruik van baggermaterieel optreden, is vereist.

Voor een geschikte kracht wordt een interessante werkkring geboden.

Brieven met volledige inlichtingen te richten aan de Directie van bovengenoemd laboratorium.

Binnenkort verschijnt:

Prof. Ir R. J. Forbes:

DE MENS BOUWT ZICH EEN WERELD,

Vijf duizend jaar techniek.

Rijk geïllustreerd, omvang ca. 280 blz. Prijs gebonden *f* 15,—.

Naar aanleiding van de verschijning van de oorspronkelijke in Engeland en Amerika verschenen uitgave schreef „De Ingenieur": „Het schrijven van dit boek is een knap stuk werk, waarvoor ik de auteur gaarne hulde breng."
En de „American Engineer":
„Dit is een even spannend als leerzaam boek, dat een leek even goed kan waarderen en begrijpen als een technicus."

Bestellingen noteert reeds thans gaarne

W. P. VAN STOCKUM & ZOON N.V.

Boekverkopers sedert 1833

BUITENHOF 36, naast de Gevangenpoort

's-GRAVENHAGE — TEL. 112018—114886

GEMEENTEBEDRIJVEN HEERLEN

Bij het Gas- en Waterbedrijf wordt gevraagd voor spoedige indiensttreding een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

met enige ervaring en belangstelling voor werkorganisatie. Eventueel komt een civiel-ingenieur met ervaring in soortgelijk bedrijf in aanmerking. Leeftijd beneden 35 jaar. Aanstelling als Ingenieur.
Salaris *f* 5.000,— tot *f* 7.400,— met 10 jaarlijkse verhogingen van *f* 240,—, excl. de verhogingen ingevolge het „Toelagebesluit 1951".
Kindertoelage volgens Rijksregeling.
Salarisherziening in voorbereiding.
Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen binnen 14 dagen na verschijning van dit blad aan Burgemeester en Wethouders van Heerlen. .

N.V. Ned. Techn. Bureau voor Ontwikkeling der Industrie

Koninginnegracht 99 — Den Haag

vraagt voor uitbreiding van haar staf:

A. Werktuigbouwkundig Ingenieur

met ruime constructieve ervaring op het gebied van hefwerktuigen, transportinrichtingen en algemene machinebouw.

B. Werktuigbouwkundig Ingenieur

met ruime ervaring in het berekenen en ontwerpen van chemische installaties en de daarvoor benodigde apparaten, alsmede met ervaring in het bewerken van warmte-technische problemen.

De betreffende werkkringen zijn veelzijdig en interessant. De omvangrijke tekenkamer staat voor het uitwerken der projecten ter beschikking.

Uitvoerige sollicitaties, in handschrift, te richten aan de Directie.

AUSTRALIE

GEMEENTERAAD VAN BRISBANE

BUISLEIDING VOOR WATERAANVOER PROJECT

Inschrijvingen zijn opengesteld voor Contract No. W6/1952 voor de fabricage en levering van buizen en de constructie van buisleidingen in de stad Brisbane, Queensland, Australië. Het werk heeft betrekking op ongeveer 79 Km. buisleiding met een diameter van 152 cm. bij 53 cm. staal, of als alternatief voor-gespannen beton.
Aannemers worden verzocht inschrijvingen in te dienen op basis van kostprijs inclusief vaste winstmarge of enige alternatieve basis.
Documenten bevattende specificaties, tekeningen, algemene contract-voorwaarden en inschrijvingsvoorwaarden, alsmede algemene inlichtingen omtrent plaatselijke condities, lonen, enz. zijn verkrijgbaar tegen £ 4 per stel bij de Agent-General for Queensland, 409—410, Strand, London, Engeland.
Inschrijvingen gemerkt „Contract No. W6/1952 — Distribution Main Project" worden ingewacht bij de **Town Clerk, Town Hall, Brisbane, Australië**, vóór VRIJDAG 30 MEI 1952 twaalf uur 's middags en zullen in het openbaar geopend worden in de Council Chamber onmiddellijk na de sluiting der inschrijving.

J. C. SLAUGHTER, Town Clerk.

Middelgrote Metaalwarenfabriek (massaproductie)

in het Oosten des lands (300 man personeel) zoekt een

INGENIEUR (diploma Delft of gelijkwaardig)

leeftijd ongeveer 35 jaar, voor de technische leiding van haar bedrijf. Gezocht wordt iemand, die een ruime ervaring heeft opgedaan in de industrie en in staat is zelfstandig de productie te leiden en begrip heeft voor moderne werkmethoden. Bij gebleken geschiktheid wordt een levenspositie geboden met de bedoeling opname in de directie. Candidaten moeten zich eventueel onderwerpen aan een psychotechnisch onderzoek.
Eigenhandig geschreven brieven (niet met ballpoint) met volledige inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk vergezeld van twee recente foto's (van voren en opzij) voor 10 Maart te richten aan de Uitg. van dit blad onder nr. 936.

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

COMPOUND „OH", ter vermenging met Portlandcement voor het leggen en afvoegen van vloertegels
Goed bestand tegen zwakke zuren, dus geschikt voor de Conservenindustrie

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

MAK's AANNEMINGSBEDRIJF
te
ROTTERDAM

vraagt voor spoedige indiensttreding een ervaren **bouwkundige** in de functie van

HOOFDUITVOERDER

Gezocht wordt een theoretisch en practisch goed onderlegde krachtige persoonlijkheid, die op efficiënte wijze zelfstandig de leiding op zich kan nemen bij de uitvoering van de werkzaamheden bij grote projecten op het gebied van utiliteitsbouw. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 11 Maart a.s. richten aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer I 20513.

Natuurkundig INGENIEUR zoekt werk op techn. wetensch. adm. of comm. gebied, als vertaler of opsteller van techn. wetensch. art., of als leraar. Br. onder nr. 935 a. d. Uitg. van dit blad.

Aandrijfinrichting voor een grijper van een cinematoestel Nederlands octrooi No. 62 526. Etablissements Edgar Brandt te Parijs is bereid om tegen nader overeen te komen voorwaarden bovengen. octrooi te verkopen of daarop licentie te verlenen. Brieven: Haagsch Octrooibureau Dr Ir M. L. v. d. Schaaff, Breitnerlaan 146, Den Haag.

Onlangs is verschenen:
COMPENDIUM
DER
KRISTALKUNDE
DOOR
DR W. F DE JONG m.i.
LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT
MET MEDEWERKING VAN
DR J. BOUMAN
XII - 260 blz., met 208 figuren
Prijs *f* 16.50 geb.

Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar
Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij
Utrecht

Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V. Nijmegen
zoekt een

JONG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

die belast zal worden met de bestudering van technische problemen o.a. op het gebied van hoogfrequent verwarming, lichtboogverwarming en electronische meet- en regeltechniek, voorkomende bij haar afd. Electrische Industrie Ovens.
Eigenhandig geschreven brieven met vermelding van levensloop en opleiding te richten aan de Afd. Personeel van deze fabriek.

GROTE INDUSTRIELE ONDERNEMING
in het Westen des Lands, zoekt
EEN JONG
INGENIEUR

bij voorkeur w.i., event. e.i., die zijn medewerking geeft bij het bouwen van fabrieksinstallaties en bereid is buitenlandse reizen te ondernemen.

Voor een bekwame kracht ruime salariëring en goede vooruitzichten.

Eigenhandig geschreven brieven met uitvoerige inlichtingen en recente foto worden onder motto „Ingenieur" ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Rochussenstraat 103a, R'dam.

LARGE AMERICAN COMPANY in Saudi Arabia
has openings for:

Mechanical Engineers (Plants)

(Five to ten years experience preferably in the field of plant equipment, such as fish processing, laundry, cement, or similar process plants desirable. Must be an M.T.S. or Delft graduate.)

Mechanical Engineers

(M.T.S. graduates only. Experience in inspection of petroleum refinery and operating equipment desirable.)

Must read, write and speak English.
Give full details on education, experience, etc.
Apply under letters E.B.K., to Nijgh & van Ditmar, Parkstraat 27, Den Haag.

ROTTERDAM TEL. 26508 — **Van Vreeswijk** *Voor Verwarming* — DEN HAAG TEL. 779489

PARI PATENT
RIBBENBUIS

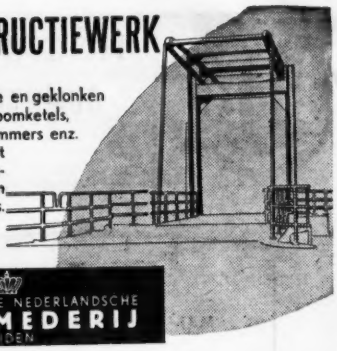
Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².

Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

N.V. NEDERLANDSE
KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

CONSTRUCTIEWERK

In electrisch gelaste en geklonken uitvoering. Tanks, stoomketels, bruggen, baggeremmers enz. Groteervaringophet gebied van constructie machinebouw van speciaalmachines.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

Vervaardigd door specialisten!

DELTA POMPEN

DELTA

VOOR DE INDUSTRIE
LAND- EN TUINBOUWBEDRIJVEN
ZUIVELINDUSTRIE
CENTRALEVERWARMINGS- EN
WATERVOORZIENINGSINSTALLATIES

tel. K5400 4247

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO.O.

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK
LOOSDUINEN
Tel.: K. 1700 — 396135

SPECIAALMACHINES

SINEX-SYNTRON

I.M.C.O HOLLAND

TRILGOTEN

voor het doseren van
droge en vochtige producten
in poeder- en korrelvorm,
elk tonnage, intermitterend of continu.

NAUWKEURIG
REGELBAAR
VAN NUL TOT MAXIMUM CAPACITEIT

VRAAGT DEMONSTRATIE

N.V. IMCO - HOLLAND
TELEFOON 11.66.60—11.68.26
LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG

FRENGER
STRALINGSVERWARMING

Dit nieuwe systeem van

PLAFONDVERWARMING

waarvan thans ook in Nederland octrooi is aangevraagd biedt de volgende voordelen:

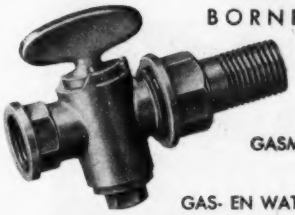
Snelle warmteregeling in tegenstelling tot andere systemen - Geluidabsorbering - Tochtvrije ventilatie - Laag brandstofverbruik - Besparing op bouwkosten - Mogelijkheid tot koelen - Vlotte montage onafhankelijk van overige bouwwerkzaamheden.

Koninklijke Fabriek F. W. BRAAT n.v., Delft
GEVESTIGD SEDERT 1844

CENTRIFUGES en SEPARATOREN

Fa. BONS en EVERS

BORNE - Tel. K 5409-548



Fabrikant
van

GASMETERKOPPELINGEN

GAS- EN WATERLEIDINGKRANEN

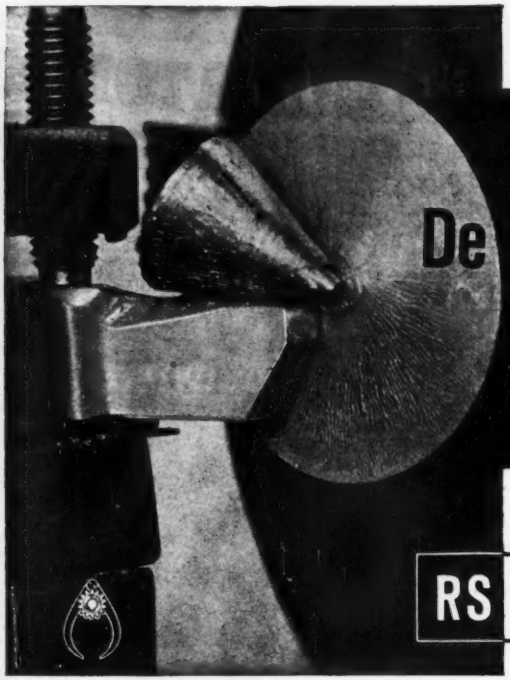
Verder diverse heel en halffabrikaten volgens model of tekening, alles in WARMGEPERSTE UITVOERING

„TRANSFORMA"

Transformatoren en Metaalgelijkrichters

(licentie Westinghouse - Engeland)

AMSTERDAM — TELEFOON 96610—96511



RS

De goede beitel

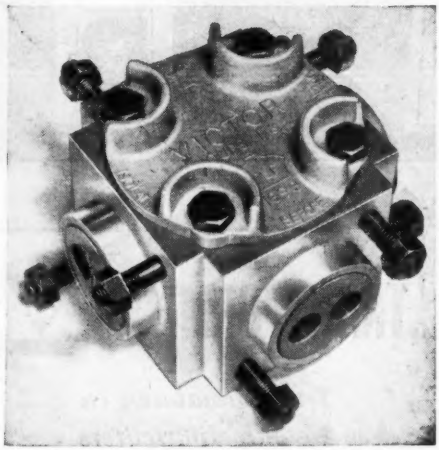
Van Nederlands fabrikaat
Rohn-Sassenheim.
Stompgelast of als staalbeitel.
SNELSTAAL met 10% Cobalt.
Hard en taai.
Modellen volgens de voorschriften van de Hoofdcommissie voor Normalisatie in Nederland.

RS Stokvis & Zonen N.V.

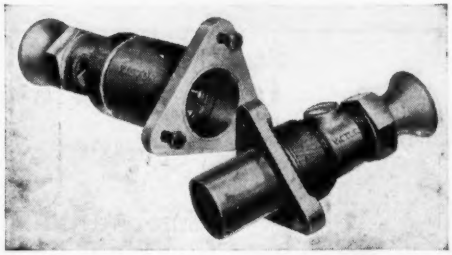
Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND — ON — TYNE
ENGELAND



Mijngasveilige contactdoos en verbindingen



Vertegenwoordigers:

N.V. Ingenieursbur. v/h J. M. C. v. Borselen & Co., Lange Poten 15 A, 's-Gravenhage. Telef.: 114308

Op grond van de PENSIOEN- EN SPAARFONDSENWET zullen tal van bestaande pensioenfondsen hun regeling moeten wijzigen.

Zal dit ook bij U nodig zijn?

63272

Hierop kan **AMSTLEVEN**

U het antwoord geven

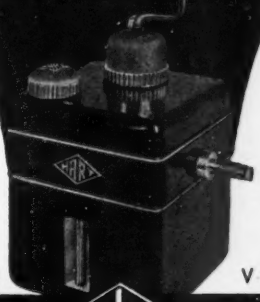
N.V. AMSTERDAMSCHE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING
Nieuwe Spiegelstraat 17 • Amsterdam • Telefoon 63272

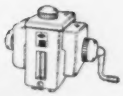
CENTRALE SMERING

betekent:
Winst aan productie-uren
Blijvende nauwkeurigheid
Minder reparatie-kosten
Lager energieverbruik

- Mechanisch aangedreven centraal oliesmeerapp. voor inbouw of met reservoir voor 1 tot 8 smeerpunten.
- Met nauwkeurig regelbare olieopbrengst.
- Vraagt onze speciale catalogus.

VOOR IEDERE MACHINE





- Centraal handsmeerapparaat voor inbouw of met reservoir voor 1 tot 32 smeerpunten.
- Met nauwkeurig regelbare olieopbrengst.
- Vele toepassingsmogelijkheden.

VOOR ELK APPARAAT

W.C.'t HART & ZN HART INSTRUMENTEN- EN APPARATENFABRIEK N.V.

ROTTERDAM-N · ERASMUSSINGEL 245 · TELEF. 82934

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

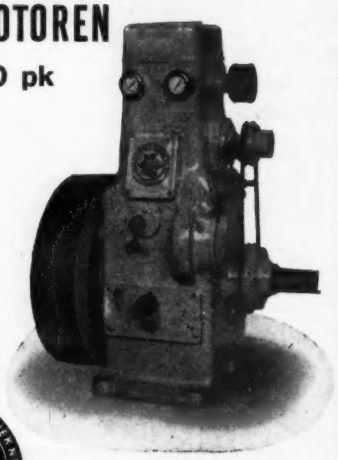
GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

„SMIT"

DIESELMOTOREN

10-40 pk



SMIT & Co. MACHINEFABRIEK N.V. KINDERDIJK HOLLAND

Telefoon: K 1859-441

AEG

Registrerende meters
in schakelbord op- of inbouw uitvoering
type RG

Voltmeters
Ampèremeters
kW-meters
Gecombineerde Watt- en
Blindvermogenmeters
Voltmeters met gerekte schaal
Frequentiemeters
Storingsschrijvers
Bedrijfscontrôlemeters

N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG
AMSTERDAM-C / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging,
voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

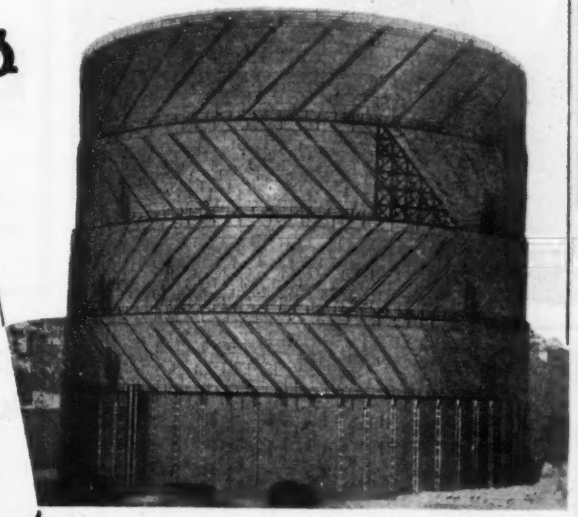
Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

Motorreductoren
VOOR ELK GEBRUIKSDOEL

A.D.BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM — ROTTERDAM

Gashouders



Wij hebben gedurende bijna anderhalve eeuw inrichtingen voor gasfabrieken vervaardigd, en de uitgebreide ervaring die wij met het ontwerpen en construeren van gashouders hebben opgedaan, geeft ons een vooraanstaande plaats als fabrikanten van installaties voor het bewaren van gas.

Deze schroef-gashouder (vier spiralen) met een inhoud van 225.000 m³ in een stalen tank van 75,5 m diameter en 14 m diepte, is door ons ontworpen en gebouwd en is de grootste spiraalgashouder in stalen tank ter wereld.

Wij ontvingen een nieuwe order voor een soortgelijke gashouder op een aangrenzend terrein.

NEWTON CHAMBERS & CO. LTD., THORNCLIFFE, Near SHEFFIELD, ENGLAND
LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQUARE, LONDON W.C.2, ENGLAND

Metaalgieterijen KINHEIM - BOXMEER

ALLE GIETWERKEN Telefoon 248

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.

Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger.

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

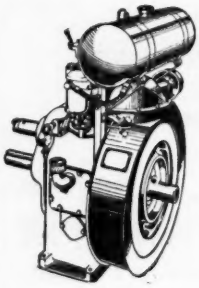
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

N.V. v/h H. TROOST PERNIS bij ROTTERDAM

TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken



5—8 PK.

ARMSTRONG SIDDELEY

LUCHTGEKOELDE DIESELMOTOREN VAN 5 TOT 22 P.K

Door solide uitvoering en gemakkelijke plaatsing bij uitstek geschikt voor de aandrijving van deklieren, dynamo's, luchtcompressoren, enz.

Direct uit voorraad leverbaar

IMPORTEUR:

N. W. ROEPERS, NUNSPEET

TELEFOON 2434

★ Vraagt U ook eens onze prijzen van de „WIDDOP" scheepsdieselmotoren van 20—800 P.K. en de „AILSA CRAIG" scheeps- en stationnaire dieselmotoren van 10—60 P.K.

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau

Postbox 64 — Tel. K 8800 — 22617

NIJMEGEN — HOLLAND

Loog- en zuurvaste keram. bekledingen voor:

Beitsbakken, met ingebouwde afzuig- en luchttoevoerkanalen,

Zuurketels — Vetzuursplijttanks — Kookketels,

Grote betonreservoirs, Fabriekstegelvloeren, goten en riolering, schoorstenen, afzuigkanalen.

Zuurvaste cementen, Asplit en Furacin.

Aerox Industriefilters, poreuze kwarts.

Zuurvaste lakverven enz.

Oud lood - roestvrij staal koper - zink - accu's - ijzer papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen en halen het door 't gehele land bij U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204

Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

ELECTRISCHE MODELMAKERIJ „EGEM"
GEUZENWEG 52 — HILVERSUM — TELEFOON 8910
Het adres voor alle voorkomende
Gietmodellen in hout en aluminium
Tevens goed bekend met Paspijpen. Engelse modellen en Trekplanken (schablonen).
Vraagt vrijblijvend advies. Korte levertijd.

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

★
Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang

CHEMIE-GUSS

HOOGWAARDIG GIETIJZER

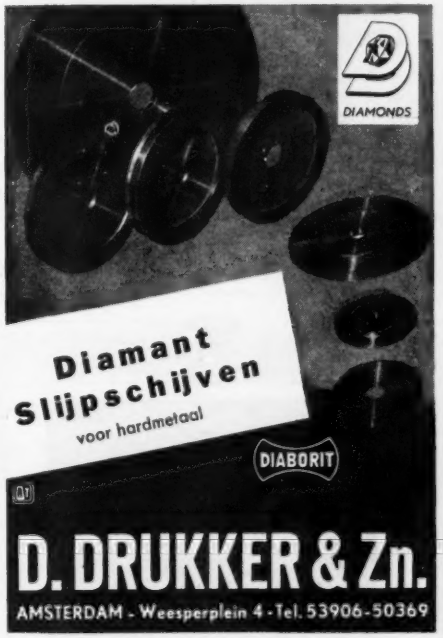
bestand tegen
logen, zuren en hogere temperaturen.

APPARATEN-
FILTERPERSEN
ROERINRICHTINGEN

COMPLETE INSTALLATIES
voor de
CHEMISCHE INDUSTRIE

EBERHARD HOESCH & SÖHNE

Vertegenwoordigd door:
HANDELSCOMPAGNIE N.V.
WAALHAVEN O.Z. No. 1 — ROTTERDAM
TELEFOON 79500 (10 lijnen)



WATERREMMEN
(Syst. JUNKERS),
★
voor elk vermogen
en aantal omwentelingen
DR. ING. WALTER KLEINSORGE
★
Vertegenwoordigd door:
HANDELSCOMPAGNIE N.V.
WAALHAVEN O.Z. No. 1 — ROTTERDAM
TELEFOON 79500 (10 lijnen)

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP.DROGERS

Industrie - Ovenbouw Renirie & Co
CUYK a. d. MAAS

Chroomharden bespaart

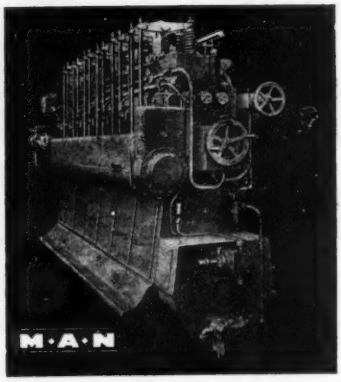
vele malen zijn eigen kosten.

Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw



M·A·N Dieselmotoren voor scheeps- en stationnair gebruik tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 183170

N.V. CODUM

Combined Dutch Manufacturers

Coolsingel 79-IV, Telefoon 22515, ROTTERDAM

•

Fabrikanten van de eerste in

Nederland vervaardigde Rijdende Kraan

Capaciteit:
6 M radius 1500 kg.
2½ M radius
3000 kg.

•

Grote snelheden

•

Soepele bediening

•

Geheel electrisch

•

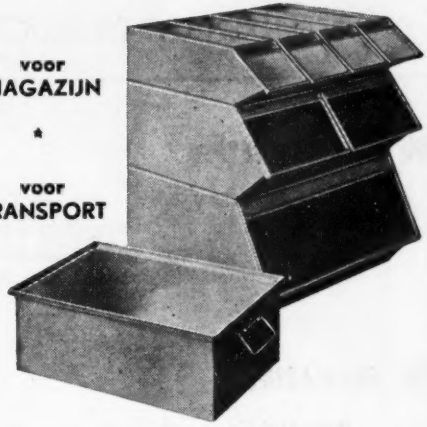
Ook leverbaar in capaciteiten van 6 tot 10 ton

STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN

*

voor
TRANSPORT

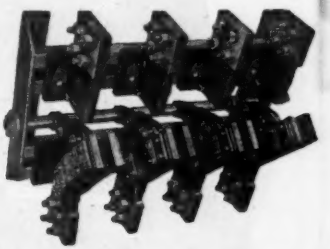


N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

UIT HET PRODUCTIEPROGRAMMA

aanzetters
aardingsringen
batterijlaadschakelaars
cellenschakelaars
condensatorschakelaars
controllers
draaiglazen (slingerruiten)
drukknopstarters
hefboomschakelaars (in div. uitvoeringen)
inbouwknoppen voor schakelborden
kastenbatterijen
majolica's (robuste scheepsuitvoering)
magneetschakelaars
relais
schakelborden
schakellessenaars
scheidingsschakelaars (voor hoog- en laagspanning)
seinsleutels (waterdicht)
tachometers
walsschakelaars (met en zonder nulspanningsuitschakeling)
waterdicht installatiemateriaal voor schepen en ruwe bedrijven



4-polige scheidingsschakelaar 2000 A. met stangaandrijving.
Wij leveren ook hoogspannings-scheidingsschakelaars.

De algemene catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK **A. DE HOOP N.V.**

WILLINGESTRAAT 2. TEL. 79600 (13 LIJNEN). ROTTERDAM

Van Stolkweg 9, 's-Gravenhage, Tel. 550320

GIETWERK

in NON FERRO MATERIAAL

*

speciaal adres

DE GIETKROES Bergen op Zoom

Tel. 1301

*

BRONSWERKEN

ALUMINIUM GIETWERKEN

BRONX

Zet- en afkantbank

THE BRONX ENGINEERING CO., LTD., LYE — ENGELAND

Zet- en Afkantbanken	Pijpenrichtmachines
Guillotinescharen	Walswerkmachines
Platenwalsen	Platenstrekmachines

Hollandex

GED. OUDEGRACHT 65 — HAARLEM — TELEFOON 20681

MODERNE

FOSFATEERPROCÉDÉ'S

VERBETEREN UW PRODUCT

"GRANODINE"®

„GRANODINE" vormt een zink-ijzer-fosfaatlaag op staal en zink. Deze kristallijne verbindingslaag hecht de verf of lak en conserveert het onderliggende metaal.

*

"PERMADINE"®

„PERMADINE" vormt een olie- en verf-absorberende zink-ijzer-fosfaatlaag op staal, die, in hoge mate roestwerend is.

*

"THERMOIL-GRANODINE"®

„THERMOIL-GRANODINE" vormt een mangaan-ijzer-fosfaatlaag op staal, die, na oliën, het materiaal bestand maakt tegen slijtage bij wrijving — en is tevens corrosiebestendig.

*

"ALODINE"®

„ALODINE", het nieuwe ACP-product voor aluminium, verankert de verf en beschermt het metaal, zowel in gelakte als ongelakte toestand.

*

"LITHOFORM"®

„LITHOFORM" verzekert een perfecte hechting van verf en lak op zink en gegalvaniseerde oppervlakken.

NADERE INLICHTINGEN OVER DEZE PRODUCTEN WORDEN VERSTREKT DOOR

N.V. MAVOM — SCHIEDAM

NOORDVESTSINGEL 123 — TELEFOON 69577

DAVENSET
GELIJKRICHTERS
*
Een volledige automatische lading van tractie-batterijen in een korte ladingsperiode, bereikt U alléén met Davenset gelijkrichters!

van Eyle & Ruygers n.v.
INDUSTRIEGEBOUW GOUDSESINGEL, ACHTERKLOOSTER 1, ROTTERDAM

Tel. 113460 — 4 lijnen.

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"

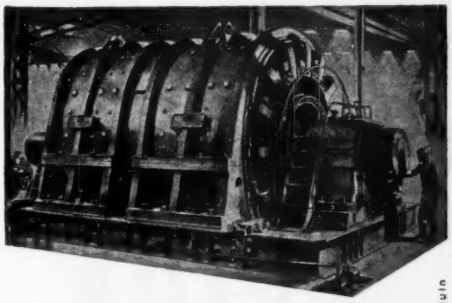
Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

N.V. LITOGRAFISCHE METAALLOONDRUKKERIJ EN VERNISINRICHTING

v/h Fa. PAAUW & Zoon

HOGE RIJNDIJK 272 — TEL. 21552 — LEIDEN

- Anodische oxydatie en kleuring van aluminium
- Vervaardiging van merkplaatjes
- Tabellen en schema's voor machines en electrische apparaturen
- De enige bandinstallatie in Nederland
- Continuebedrijf
- Profielen tot 6 meter
- Amerikaanse en Zwitserse patenten



Beauduin

G.E.C.

gelijkstroom-
en draaistroommotoren
voor grote vermogens

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

HEENAN & FROUDE LIMITED
Engineers
WORCESTER England

Complete Motor
Testinstallaties

Hydraulische
Dynamische } Dynamometers
Electrische

Koelers { Water
Olie
Lucht

Dynamische Slipkoppelingen
Automatische Metaalwarenmachines
Balen Persen

Alleenvertegenwoordiging

INDUSTRIEWOLF

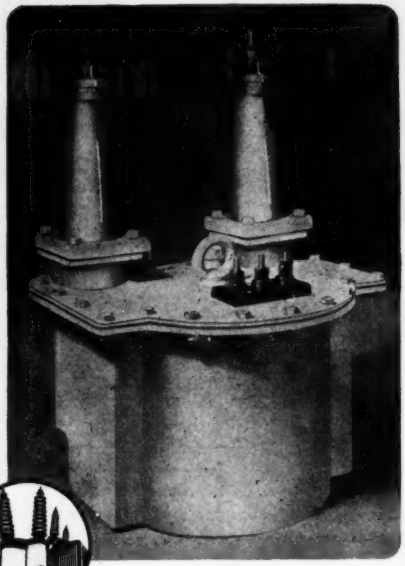
SINGEL 56 - AMSTERDAM - TEL. 42426 (4 LIJNEN)

Hardingsovens

voor superieur werk

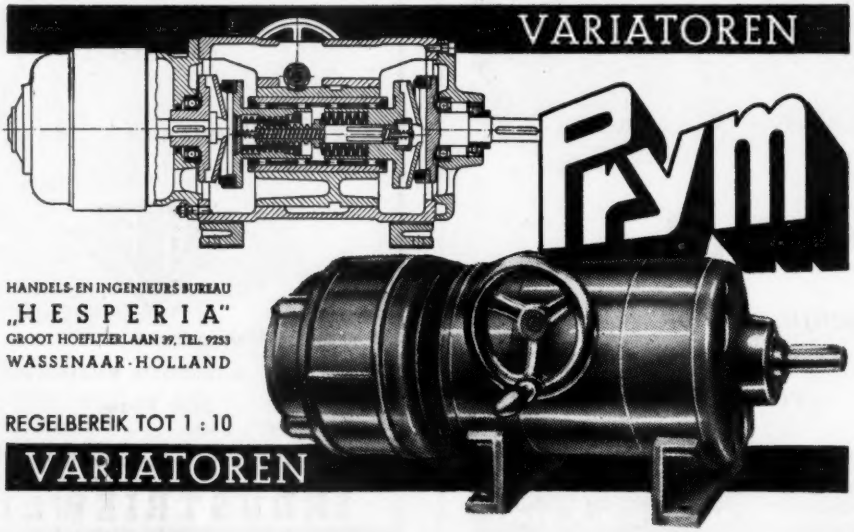
WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

SPANNINGSTRANSFORMATOREN



SMIT
NIJMEGEN

VARIATOREN



HANDELS- EN INGENIEURS BUREAU
„HESPERIA"
GROOT HOEFLIJZERLAAN 39, TEL. 9253
WASSENAAR - HOLLAND

REGELBEREIK TOT 1 : 10

VARIATOREN

ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — ROTTERDAM — TEL. 79550 (2 lijnen)

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.
Kleine Wittenburgerstraat 50-52
Amsterdam-C. Tel. 58404 (3 lijnen)

MACHINEFABRIEK
DE WIERICKE N.V.
BOXMEER - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

JAARBEURS STAND No. 26-28, HAL R

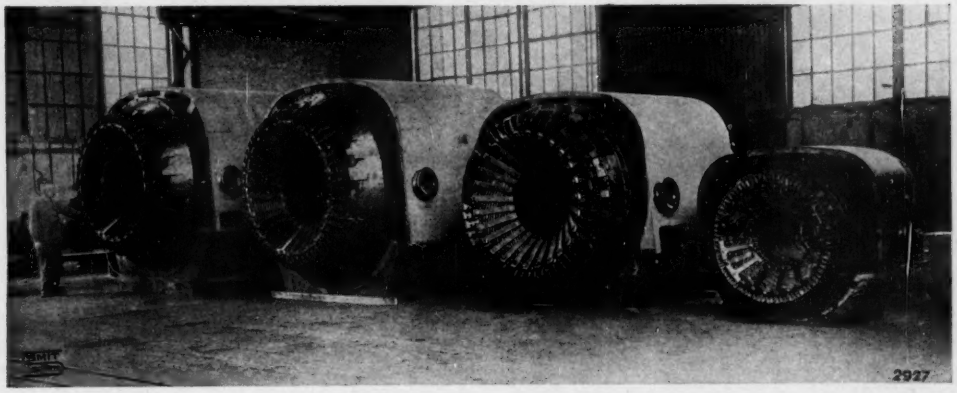
Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

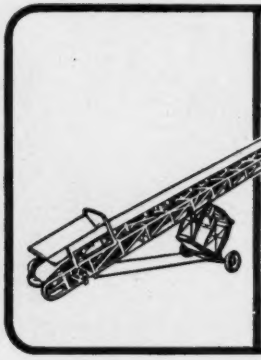
WIJ LEVEREN OOK:

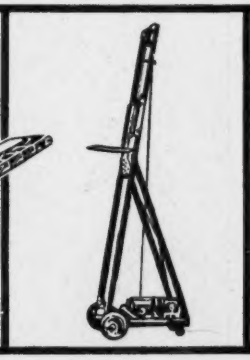
UITLAATGASSENKETELS

SMIT
SLIKKERVEER



TURBOGENERATOREN
van verschillend vermogen tot 60.000 kVA.





WAGENS VOOR
INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. Fa. K. RODENBURG
HONSELERSDIJK - Tel. K 1740/4559